

(36) 名神高速道路の改築に伴う  
 拡幅橋の設計と施工について

日本道路公団 大阪建設局 緒方 紀夫  
 住友建設(株) 大阪支店 上村 哲哉  
 住友建設(株) 土木設計部 正会員 石川真一郎  
 同上 正会員○児山 祐樹

1. はじめに

名神高速道路は、我が国最初の高速道路として昭和38年に栗東IC～尼崎IC間が、昭和40年に全線が開通した。しかし、当初の予想をはるかに上回る交通量の増加に加え車両の大型化により、区間および時間帯によっては交通渋滞が多発し、高速道路本来の機能である高速性・定時性を確保することが困難となっている。

名神高速道路の改築事業は、このような交通渋滞の解消を図り、高速道路本来の機能を回復するとともに沿線の環境改善を図ることを目的として、特に交通渋滞の激しい京都南IC～吹田IC間を現在の4車線から6車線に拡幅するもので、基本的には現道の両側に腹付け拡幅するものである。このうち、橋梁構造物の拡幅は、新設部と既設部を一体化する構造で計画されている。

本報告は、本改築事業における拡幅橋の設計方針の概要を述べるとともに、拡幅の対象となるPC橋15橋のうち、施工が完了した神足橋・馬場橋の設計と施工について述べるものである。

2. 拡幅橋の設計方針

拡幅橋の設計手順を図-1に示す。

(1) 既設橋の取扱いについて

名神建設当時と現在とでは、

①技術基準(適用示方書・基準等)の相違

②活荷重の載荷方法の相違

があるため、既設橋が現行の道路橋示方書(以下「道示」)の持つ安全性および耐久性(以下「性能」)の水準と適合しないという問題があった。しかし、既設橋が供用後25年以上という長期にわたり重交通に耐えているという実態や、実橋の調査および試験の結果安全性や耐久性の面からみて致命的な損傷が生じていなかったことから、社会基盤施設としての有効利用に耐えられるだけの使用性を当面維持できると考えられた。

したがって、既設橋および拡幅橋既設部の取扱いは次の通りとしている。

①既設橋が保有する性能(建設当時の技術基準による)は、本改築事業においても有効に利用することとし、全面的な改善はしない。

②拡幅橋の既設部については、新設範囲にTT-43荷重を載荷することによって影響のある部分のみ本改築事業において対策を講じる。

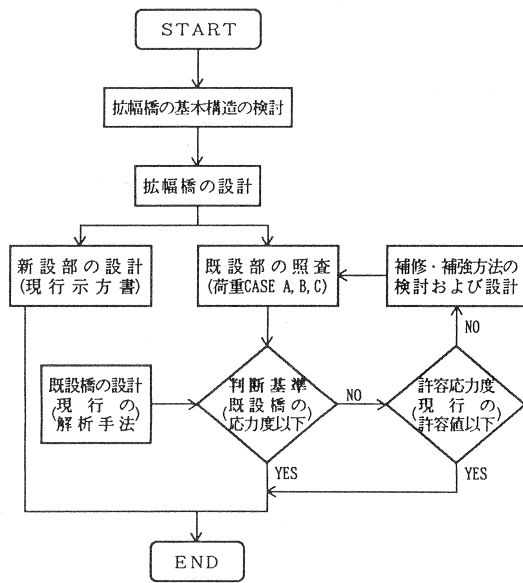


図-1 拡幅橋の設計手順

(2) 拡幅橋既設部の照査方法について

既設部の応力度照査に用いる拡幅橋の載荷活荷重は次のとおりである。

①既設範囲の活荷重

既設部を建設当時の性能から全面的に改善しないことを前提として、既設範囲には、建設当時の技術基準で規定された活荷重を載荷する。

②新設範囲の活荷重

新設範囲にTT-43荷重およびTL-20荷重の従載荷部分を載荷することによる既設部への影響を考慮するために、新設範囲には、現行の道示の活荷重を載荷する。

以上のことを基本に、具体的には図-2に示す検討ケースの活荷重載荷状態について、次の方法により既設部の照査を行う。

①既設部照査の判断基準

拡幅橋既設部の応力度は、既設橋に図-3に示すような建設当時の活荷重を載荷し、現行の解析手法により計算した場合の最大応力度以下とする。

②上記判断基準を満足しない場合

現行の許容応力度の範囲内であれば問題ないものとするが、これをも満足しないならば影響ある部分のみ本改築事業において対策を講じる。

(3) 拡幅橋新設部の設計について

新設部の設計に用いる活荷重は、図-4に示す現行の道示のTT-43あるいはTL-20荷重とし、有効幅員内に最も不利になるように載荷する。

(4) 拡幅橋既設部と新設部の一体化時期について

拡幅橋の新設部は、製作後ある期間放置してクリープ・乾燥収縮の進行を待ってから既設部と一体化し拡幅橋を構成させる(図-5参照)が、この時クリープ・乾燥収縮が完全に終了した後一体化することは工期等の問題を考えると難しい。したがって、新設部のクリープ・乾燥収縮が幾分か残留する状態で一体化することとなるため、新設部コンクリートの一体化後に生じるクリープ・乾燥収縮が既設部・新設部に与える影響を考慮し、一体化時期を決定している。PC橋の場合、過去の実施例や数値解析結果をもとに、新設部主方向プレストレス導入後6ヵ月放置した後一体化することとしている。

3. 設計概要

神足橋と馬場橋の橋梁諸元を表-1に示す。

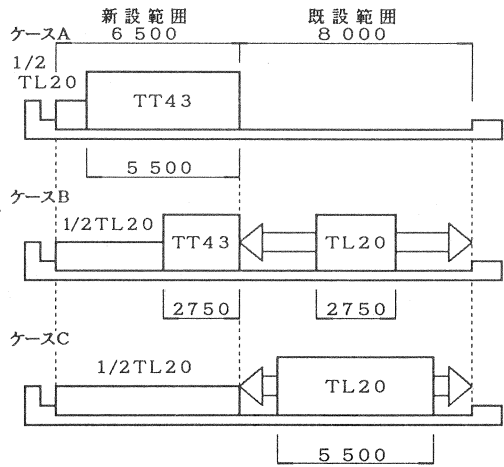


図-2 拡幅橋既設部の載荷活荷重ケース

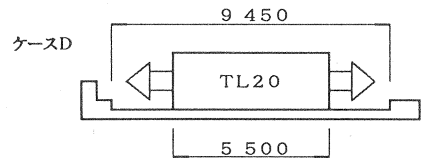


図-3 既設橋の載荷活荷重ケース

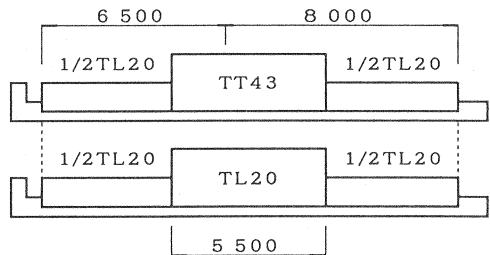


図-4 拡幅橋新設部の載荷活荷重ケース

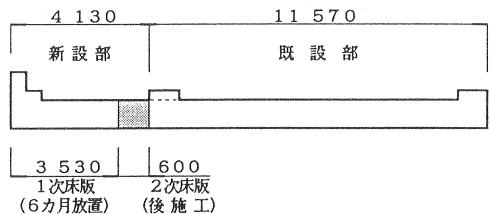


図-5 既設部と新設部の一体化方法(神足橋の場合)

(1) 神足橋の設計

既設橋梁形式は、斜角右75°を有するPC斜材付きπ型ラーメン橋(床版は張出し部のない充実断面)である。ただし、鉛直材1本と斜材2本を1組とする下部工が3組橋軸方向に対し直角に設置されており、斜角に対してはそれらの位置をずらすことにより対処している。以上のことより、本橋の基本断面力は、主構自重等については荷重分配を考慮せず平面フレーム解析により算出した。また、橋面工等の後死荷重および活荷重については、荷重分配を考慮して立体フレームにモデル化(既設部:3主桁、新設部:1主桁)し、立体フレーム解析により断面力を算出した。

解析の結果、既設橋の応力度は、現行の許容値を満足していた。拡幅橋既設部の応力度は、既設橋の応力度と比べほとんど差がなく、判断基準を満足しない箇所であっても、その応力度は現行の許容値を十分満足するものであった。

(2) 馬場橋の設計

既設橋梁形式は、斜角右73°を有するプレテンションI桁を使用した床版橋である。したがって、基本断面力は、主桁自重等については棒理論により算出し、後死荷重および活荷重については荷重分配を考慮して平面格子構造にモデル化(既設部:5主桁、新設部:2主桁)し、平面格子理論により算出した。

解析の結果、既設橋の応力度は、現行の許容値を満足していた。拡幅橋既設部の応力度は、判断基準を若干満足しないものであったが、その応力度は現行の許容値を十分満足するものであった。

4. 施工概要

本橋梁の架橋位置は、名神高速道路と国道171号線に挟まれた交通量の非常に多い場所である。したがって、架設関係の作業は夜間交通規制のもと行うなど、細心の注意を払い施工した。

(1) 神足橋の施工

神足橋の施工手順を図-6に示す。施工のポイントは、2次床版による新設部と既設部の連結方法と、新設部施工時の既設橋の変状把握である。

新設部と既設部は図-5に示すよう、新設部に2次床版(後施工部)を設け1次床版緊張後6ヵ月放置し一体化した。既設桁にはケミカルアンカー(D16, 定着長250)を主桁上下縁に250ピッチで配置しこれを連結鉄筋とした。2次床版部の配筋状況を写真-1に示す。ここに配置された鉄筋は6ヵ月放置されるため、亜鉛メッキ鉄筋を使用している。2次床版部に使用するコンクリートは、新設コンクリートの乾燥収縮による拘束ひび割れや交通振動下でのコンクリート打設を考慮し、膨張コンクリートを試験により単位膨張材量を決定し使用した。

表-1 橋梁諸元

	神足橋	馬場橋
道路規格	第1種 第2級 A規格	
橋種	プレストレストコンクリート道路橋	
構造形式	PC斜材付きπ型ラーメン橋	プレテンション単純スラブ橋
橋長	29.240m	11.344m
桁長	29.140m	11.293m
支間	側径間 中央径間 側径間 6.833m+12.412m+6.833m	10.893m
有効幅員	2×14.450m	2×14.450m
斜角	右75°	右73°
平面線形	直線	直線
横断勾配	2.0% 直線勾配	2.0% 直線勾配
縦断勾配	0.311% 直線勾配	0.686% 直線勾配

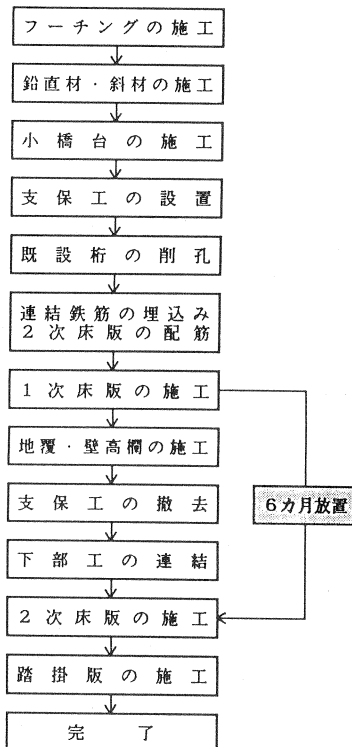


図-6 神足橋の施工順序図

また、既設橋の鉛直材と斜材に傾斜計を取付け、工事着手以前より工事終了まで計測管理を行った。その結果、工事期間中異常は認められず既設橋の健全性・安全性は十分確保されたものと思われる。

## (2) 馬場橋の施工

馬場橋の施工手順を図-7に示す。施工のポイントは、主桁の仮置き方法与横締めPC鋼棒による既設部と新設部の連結方法である。

主桁はPC工場にて製作した後、クリープによる変形量を抑えるため、支間中央部に約6.5t/桁の荷重を載荷した状態で6カ月放置した。

連結部の一体化構造は、図-8に示すよう新設部横締めPC鋼材が既設桁に埋込まれる構造となっており、側面と上面から既設桁を削孔しなければならなかった。特に上面からの削孔は、機械による削孔と手研りにより入念に施工した。

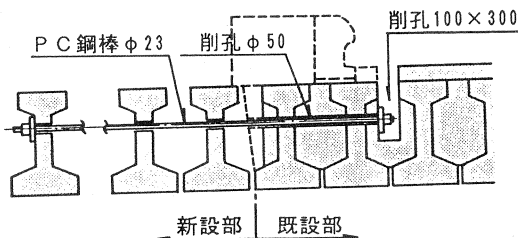


図-8 横締めPC鋼棒配置図

## 5. おわりに

以上、名神高速道路の改築事業における拡幅橋の設計方針ならびにその方針に則り施工した神足橋・馬場橋の設計と施工について述べたが、本報告が今後の橋梁拡幅工事の一助となれば幸いである。

最後に、本橋の設計・施工に当たり多大な御指導・御尽力を賜った関係各位に深く感謝の意を表する次第である。

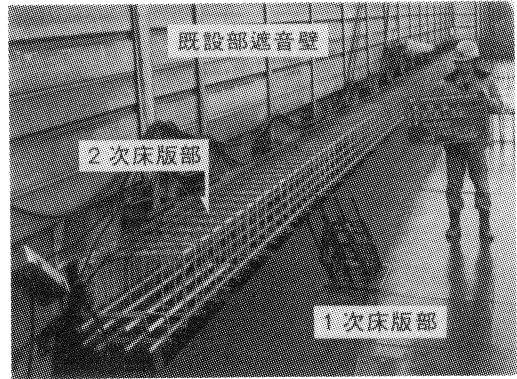


写真-1 2次床版部配筋状況

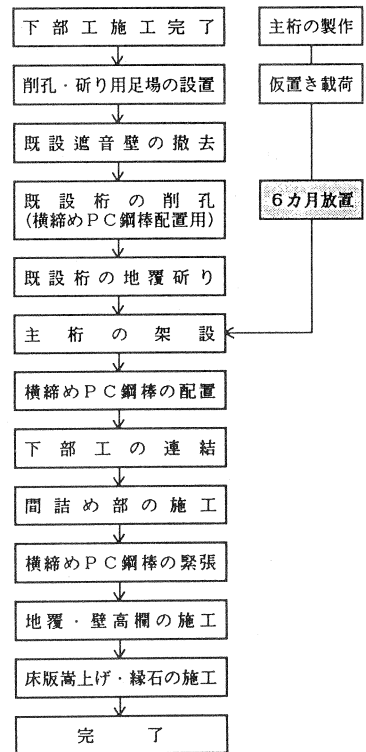


図-7 馬場橋の施工順序図

## 参考文献

- 1) 橋梁構造物の改築に関する基本事項検討委員会：(財)高速道路技術センター 橋梁構造物の改築に関する基本事項検討報告書(日本道路公団大阪建設局委託)，その1：S.61.3.，その2：S.62.3.
- 2) 橋梁構造物の改築に関する施工方法検討委員会：(財)高速道路技術センター 中央自動車道橋梁構造物の改築に関する施工検討報告書(日本道路公団大阪建設局委託)，その1：S.62.2.，その2：S.63.2.，その3：H.1.2.
- 3) 田中敏幸：名神高速道路の改築，(社)プレストレストコンクリート技術協会 PC技術の役割と発展(第20回PC技術講習会)，P.104～115，H.4.2.
- 4) 曾田信雄：名神高速道路拡幅橋梁の設計方針，橋梁と基礎，Vol.26，No.8，P.118～119，H.4.8.