

(47) 新青海大橋上部工の設計と施工

山口県長門土木建築事務所

布田 昌司

住友建設㈱土木部

正会員○石川真一郎

住友建設㈱広島支店

筒井 勇男

1. まえがき

青海大橋は、昭和40年に完成したプレストレストコンクリート橋で幅員が6.0mと狭い上に歩道もなかった、しかし近年の交通量の増加に対応するために近接して歩道橋を施工する計画が進められていた。

昭和62年に発生したクレーン船の衝突事故で橋桁が損傷し、復旧工事は完了したが、橋梁の耐力が低下したので計画を一部変更し、新設橋を車道1車線とし、既設橋を車道1車線と一部歩道にすることで主桁の損傷による耐力低下を補うことにした。

しかしながら車道1車線の単独橋は、緊急時の車両通行が不可能なことから、新設橋と既設橋の橋面を一体化させることにした。ここでは橋面の一体化の方法と新設橋上部工の構造の特徴及び上部工の近接施工について述べる。

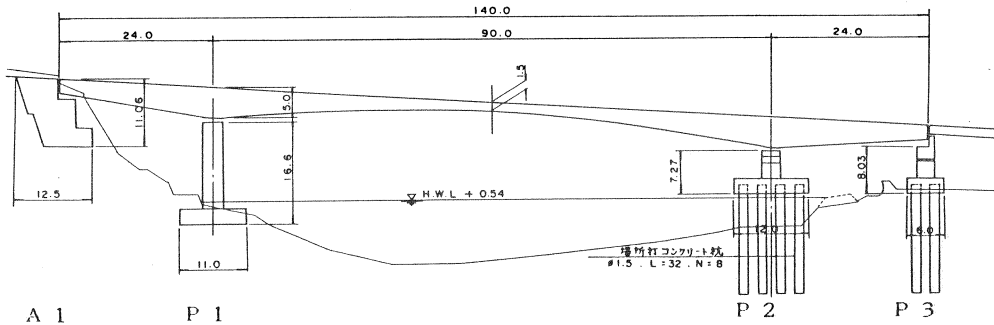


図-1 一般図

2. 橋梁の概要

	新設橋	既設橋
形式	3径間連続橋	3径間有ヒンジラーメン橋
橋種	一等橋	一等橋
支間長	24.0+90.0+24.0m	24.0+90.0+24.0m
有効幅員	3.75m	3.5+2.0m
施工法	ディビダーク工法	ディビダーク工法
施工年	平成2年	昭和40年
使用材料		
コンクリート	$\sigma_{ck} = 400 \text{ kg/cm}^2$	$\sigma_{ck} = 350 \text{ kg/cm}^2$
PC鋼材	SBPR95/120 $\phi 32\text{mm}$	SBPR80/105 $\phi 26\text{mm}$
鉄筋	SD30	SS49

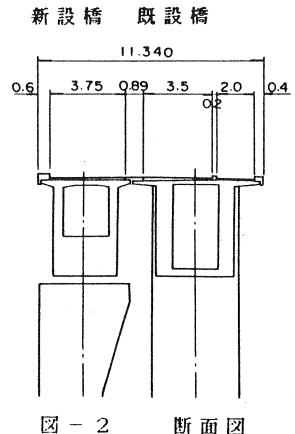


図-2 断面図

3. 一体化の方法

PC橋の拡幅は、交通量の増加に対処する為に近年数多くの橋梁で実施されているが、単純桁型式のものがほとんどであり支間も20～30mのものが多く塑性変形、乾燥収縮、温度変化等の影響もそれほど大きくない。その為一般的には主桁コンクリート打設後に6ヶ月間程度放置し、新旧のけたを一体化する方法がとられている

既設橋は中央径間長90mの中央ヒンジ付の連続桁であり、新設橋の塑性変形、乾燥収縮が既設橋に及ぼす影響が大きいことと、一体化するための横桁部材の重量増が大きいので、一体化は不可能であると判断した。ゆえに、主桁本体の一体化は避け特殊な縦方向のエキスパンションジョイントを使用して橋面のみ一体化する方法で行うことにした。

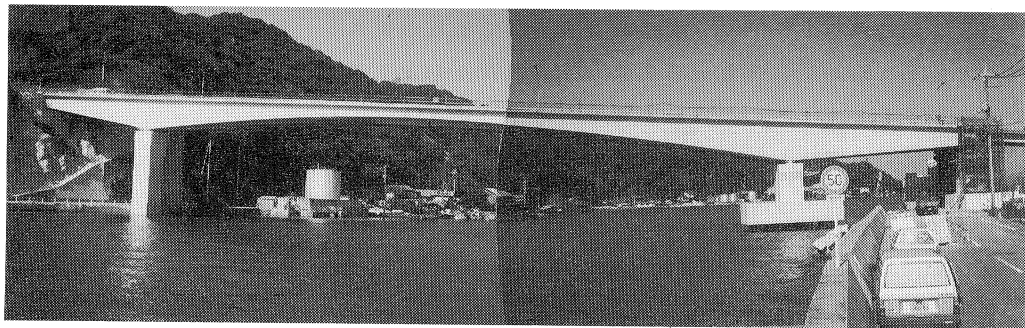


写真-1 新青海大橋全景

4. 新設橋の構造

既設橋は完成後25年が経過しており塑性変形は終了しているのが今後の変形としては、活荷重、温度差、地震等があるが、新設橋の変形は上記の他に塑性変形、乾燥収縮がありその値が大きくそれによって構造が決定される。つまり新設橋の塑性変形を極力少なくすることで橋面の一体化が可能となるので、既設橋は中央ヒンジ型式の橋梁であるが、新設橋は連続桁型式にすることで対処し、既設橋と同じ支間割、桁高にすることで一体感を持たせることにした。

(1) 新設橋の特徴

新設橋は、中央径間長90m、側径間長24mの3径間PC連続箱桁橋で、側面形状は既設橋と合わせるために、桁高は端部2.4m、中間橋脚上5.0m径間中央部で1.5mとし、桁高変化は、側径間部は直線変化、中央径間部はSin曲線で変化させている。既設橋の

支間割と合わせている為にスパン比が0.27:1.0:0.27と側径間が極端に短いので活荷重作用時だけでなく死荷重時にも端部にアップリフトが生じる。よってその処理方法を考慮する必要があり特にP3側は、可動端でアップリフトが作用する。

表-1 変形量の比較

変位σ mm	連続桁型式	中央ヒンジ型式
活荷重	28	39
温度差	7	20
塑性変形	35	100
直角方向温度差	4	16
〃 地震	20	40

(2) せん断ピン型可動沓

端部沓には、常時大きなアップリフトが作用しなかつ P3側については移動が可能なものとするため以下の様な構造にした。

基本的にはピンとベアリングプレートを使用し、荷重は上沓、プレート、コマ、ピン、下沓の順に伝達され、回転はピンにより対処し、移動はベアリングプレートのすべりにより対処する。また、コマが上沓内壁面にあたることにより移動制限装置としての機能を有する。

設計条件

全反力	- 217.0 t
死荷重反力	- 132 "
活荷重反力	- 85 "
橋軸方向水平力	32.6 "
橋軸直角方向水平力(地震時)	19.8 "
計算移動量	125 mm
設計移動量	145 "
全移動量	185 "
一基当り重量	5965.8 kg

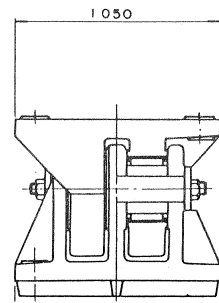
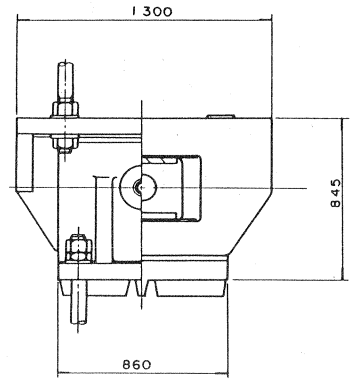


図-3 支承図

(3) 縦方向エキスパンションジョイント

既設橋と新設橋の橋軸方向の桁遊間に、3方向(幅員方向: X, 橋軸方向: Y, 鉛直方向: Z)に移動が可能なセグメントを渡し、支持ビームとブラケットで固定したエキスパンションジョイントを取りつけ、橋面を一体のものとして交通開放を行うものである。

従来でも3方向に移動が可能なエキスパンションジョイントは開発されているが、橋軸方向(Y)と鉛直方向(Z)の移動量はそれほど大きなものではなく3方向の移動量がこれほど大きなもので、橋軸方向に使用されたものは無いと思われる。

移動の機構は、支持ブラケットと本体をピン結合し、支持ビームと本体の間にテフロン版を挿入することで、3方向の移動を可能にしている。

詳細の構造は移動量に合わせて4タイプにしている。

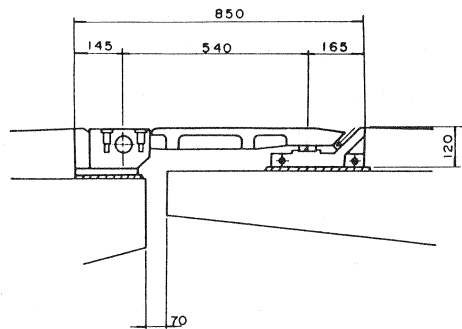
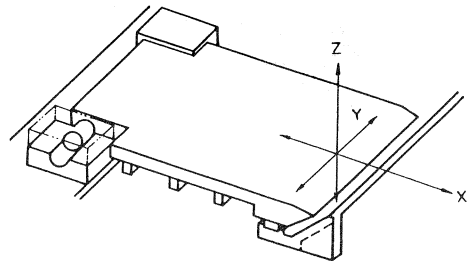


図-4 ジョイント図

表-2 縦方向エキスパンションジョイント移動量

移動量 (mm)	タイプ 1 (A1-P1)	タイプ 2 (P1- ϕ)	タイプ 3 (ϕ -P2)	タイプ 4 (P2-P3)
幅員方向 (X)	5	15	55	60
橋軸方向 (Y)	± 2	± 50	± 50	± 2
鉛直方向 (Z)	± 3	± 30	± 30	± 4

5. 施工

施工は海上部の為に、フォルパワーゲンによる張り出し施工を行った。中間橋脚上で主桁と橋脚を仮固定し、左右に張り出しを行い、側径間閉合後、橋台、橋脚をカウンターウェイトにし、中央径間の残りの部分の張り出し施工を行った。

既設橋と新設橋の完成時の桁遊間は70mmであるから、縦方向エキスパンションジョイント設置の為既設橋の地覆は撤去する必要がある。ゆえにフォルパワーゲンの前方に別の足場を設け、そこで地覆の一部をハツリ高欄を移設し、遊間を確保しながら新設橋の橋体の施工を行った。

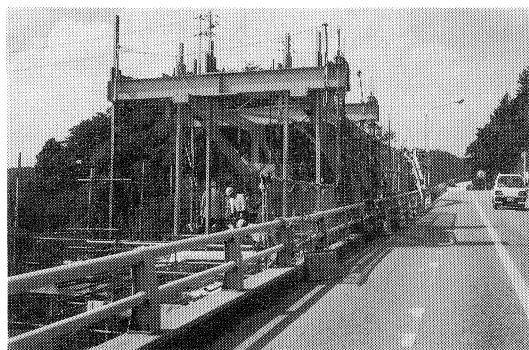


写真-2 張り出し施工状況



写真-3 新設橋と既設橋の橋面

6. あとがき

新青海大橋は現在橋体の施工を終え、橋面工の施工、縦方向エキスパンションジョイントの施工にかかるところである。

近年交通量の増加に対処するための拡幅がいたる所で計画、あるいは実行されているが、本報告が今後の計画、施工の参考になれば幸いである。最後に本橋の設計と施工に御指導、御尽力を頂いた関係各位に深く感謝の意を表する次第である。

参考文献

芝尾英一他：クレーン船の衝突によって損傷したPC橋（青海大橋）の復旧工事

プレストレストコンクリート VOL.31 NO. 6