

田辺パーキングエリア工事の設計・施工報告

ー下り線パーキングエリア橋ー

大阪支店

設計センター

香田真生

大阪支店

土木工事部

城一博志

1. はじめに

本橋は、高速道路上に新設されるパーキングエリア(以降、PAと表す)橋で、上り線PA橋と下り線PA橋がデザインビルトで発注された。本工事をJVで受注し、当社は下り線PA橋の設計・施工を担当した。

(橋梁規模)

上り線PA：35径間（3～4径間×10連）の約11,500m²

下り線PA：28径間（3～4径間×8連）の約10,800m²

主桁架設後の航空写真を、写真-1に示す。



写真-1 航空写真

2. 発注時の条件

基本設計における上部工構造は、様々な支間が混在する単純桁構造であり、既設下部工の設計・施工も、単純桁を想定したものであった。

一方、上部工の詳細設計を行うにあたり、発注者より、ジョイントレス化によるライフサイクルコスト低減のための連続化が求められた。

ここで、下り線PA橋の平面図を図-1に、BR-6の側面図を図-2に示す。

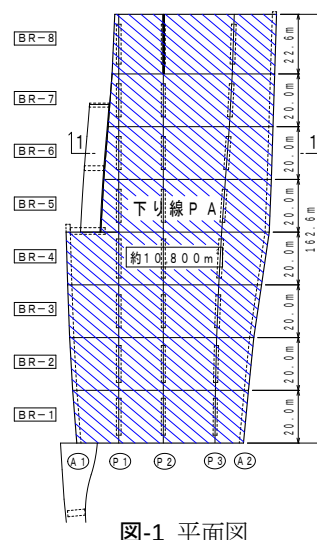


図-1 平面図

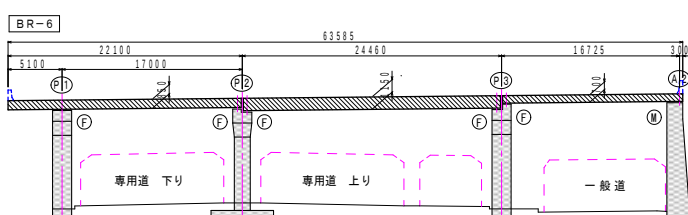


図-2 側面図(1-1)

3. 詳細設計について

3.1 制約条件

本橋の既設下部工は、上部工が単純桁構造かつ多点固定の条件で、設計・施工されていた。上部工連続化の影響で下部工への負担が増加した場合、高速道路を供用しながらの施工条件であったため、下部工の補強対策を行うことが事実上困難であった。

3.2 設計上の課題

一般的なプレキャスト桁の連結構造は、同じ桁高および桁本数の主桁同士を一体化する構造である。一方、本橋は不等支間割であり、隣接する主桁の桁高および桁本数が異なるため、一般的な連結構造の適用性に問題があった。

また、連続化によって構造系が変化するため、反力や地震時の挙動の変化により、下部工への負荷が増加する問題があった。本橋の条件において、一般的な連結構造を適用した場合の曲げモーメント概要図を図-3に示す。

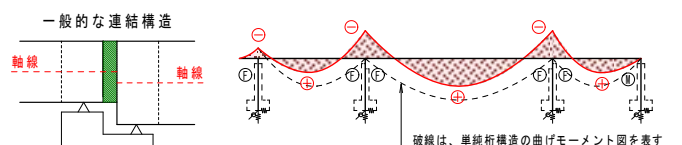


図-3 一般的な連結構造

下部工への負荷を大きく変えずに連続化するため、床版のみを連続化することで単純桁構造に近い断面力状態を目指し、リンクスラブ構造を選定した。

リンクスラブの剛性を小さくすると、主桁の挙動は単純桁の状態に近づくが、同時にリンクスラブは床版としての性能が必要であり、両者がトレードオフの関係であった。そのなかで、連結部(リンクスラブ)、主桁および下部工の性能を同時に満足させることが設計上の課題であった。リンクスラブを適用した場合の曲げモーメント概要図を図-4に示す。

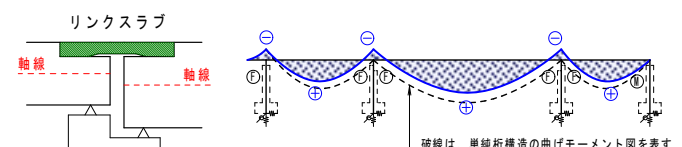


図-4 リンクスラブ構造

3.3 詳細設計

リンクスラブの床版としての照査は、道路橋示方書のRC床版の設計基準に準拠して行った。一方、連結部(リンクスラブ)および下部工の照査は、リンクスラブを床版としての最小厚とし、かつ最小厚で設計できる範囲で床版支間を大きくし、

連結部の剛性を低下させることで、所要の性能を満足できた。

また、リンクスラブは主桁同士を柔につなぐ部材であり、ひび割れが発生した場合でも耐久性を確保するため、短繊維補強コンクリートおよびエポキシ樹脂塗装鉄筋を使用した。

主桁の設計は、リンクスラブの剛性がひび割れ発生などの影響で低下すると予想されたため、リンクスラブの初期剛性(全断面有効)を考慮した連結構造と単純桁構造の両者において設計を行った。

リンクスラブの耐震設計は、レベル1地震時は鉄筋応力度を降伏点以下に制限し、レベル2地震時はリンクスラブが損傷することを想定した。よって、全体系のレベル2地震時の耐震性能は、各径間に落橋防止装置を取付けることで確保した。

4. 施工について

4.1 施工工程

下り線 PA 橋の施工工程を、図-5 に示す。架設した主桁本数は、プレテンションホロー桁が 523 本、ポストテンションホロー桁が 150 本である。主桁架設から張出工までの橋体工は、概ね 7 ヶ月で施工を行うことができた。

工 種		平成20年												平成21年												平成22年											
		5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2		
詳細設計		詳細設計																																			
リンクスラブ 性能確認試験		実物大実験																																			
主桁製作工	プレテンション桁													3工場で主桁製作																							
"	ポストテンション桁													2工場で主桁製作																							
主桁接合工	下り線PA													準備 工												組合 工											
支 承 工	下り線PA													支承工																							
迂回路設置工	下り線PA													準備 規制など												準備 規制など											
主桁架設工	下り線PA													主桁架設																							
橋脚、連続、張出工	下り線PA													橋脚工、連続工、張出工																							
橋面、付属物工	下り線PA													橋面工、付属物																							
仮設橋、撤工	下り線PA																									仮設橋、撤工											
片付け工																																					

図-5 下り線 PA 橋の工程表

4.2 主桁架設

主桁の架設状況を写真-2 に示す。高速道路本線の幅員構成は、P2 を中央分離帯とした上下 2 車線であり、2 車線のうちの 1 車線を防護工で覆った上で供用し、もう一方の 1 車線分を施工ヤードとして利用した。施工ヤードに 120t、200t もしくは 500t クレーンを据付け、主桁の架設を行った。

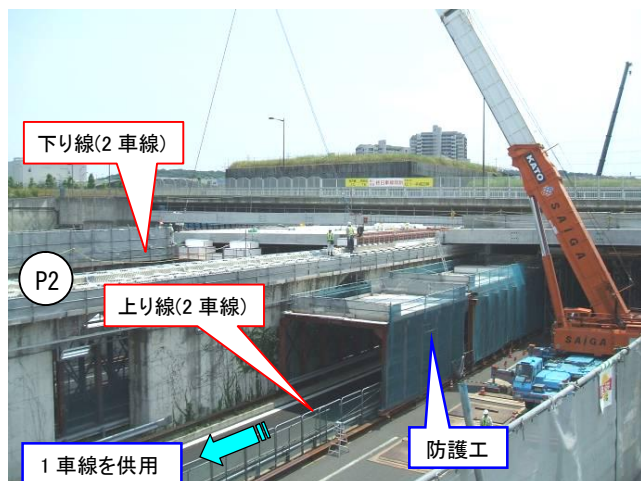


写真-2 主桁架設状況

4.3 横締め緊張

橋軸直角方向に約 20m を横締めで一体化し、1 連の構造とした。各連(図-1 平面図の BR-1 ~ BR-8)間の隣接する主桁間隔を 610mm としたため、主桁の架設順序によっては、通常のジャッキでは緊張作業のためのスペースを確保できなかった。

そこで、写真-3 に示す双胴ジャッキを使用して、610mm のスペースで緊張作業を行った。



写真-3 双胴ジャッキ

4.4 リンクスラブの施工

リンクスラブは主桁同時をつなぐ部材であり、コンクリート打設から所定強度に達するまでに生じる主桁の伸縮により、リンクスラブにひび割れが発生する懸念があった。

リンクスラブの初期ひび割れ防止対策として、主桁からの差筋と追加鉄筋をエンクローズ溶接を行い、主桁の伸縮を拘束することで、ひび割れ防止対策を行った。リンクスラブの配筋状況を写真-4 に示す。目視確認の結果、初期ひび割れの発生は認められず、またその後のひび割れ発生もなかった。

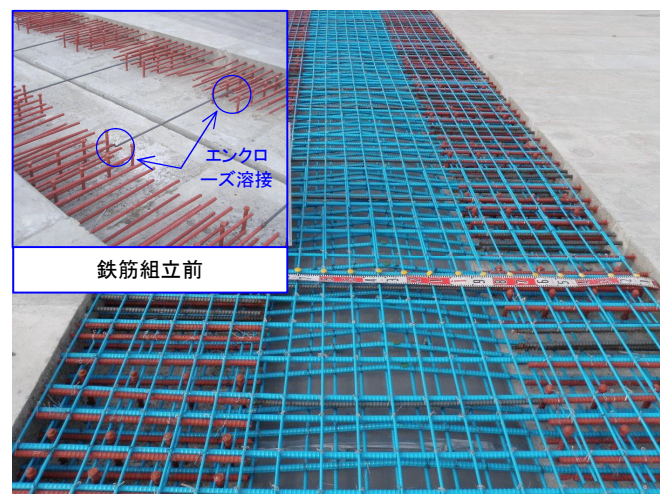


写真-4 リンクスラブの配筋

5. まとめ

リンクスラブ構造は、国内の新設工事では初の試みであった。通常の RC 連結構造は全断面を一体化するのに対して、リンクスラブ構造は床版部のみを連結する構造であるため、連結部施工の省力化が図れた。また、将来的には、既設単純桁橋梁の連続化技術および不等支間割により通常の連結構造の適用が合理的でない場合等への適用が考えられる。

Key Words : パーキングエリア橋, リンクスラブ



香田 真生



城一 博志