

ときめき橋の施工

一 自碇式吊床版を有する偏平アーチ橋 一

三井住友建設㈱ PC設計部 正会員 ○清水宏一朗
 三重県 県土整備部 吉兼 秀典
 三重県 県土整備部 水谷 優兆
 三井住友建設㈱ PC設計部 正会員 春日 昭夫

1. はじめに

ときめき橋は、三重県亀山市西部に位置するハイウェイオアシス・亀山サンシャインパーク内の中央部の高塚池を跨ぐ橋長 68.0mの歩道橋で、吊床版とアーチを共有した複合構造の橋梁である。

本橋は、吊床版、アーチおよび斜材の適切な組み合わせにより、自碇式構造を成立させた今までにない構造形式であり、基礎構造の小型化を可能にし、経済性、施工性の向上を図っている。

本稿は、合理的な複合構造であるときめき橋の構造的特徴および施工について報告する。

2. 工事概要

工事概要を以下に、完成写真を写真-1に、橋梁一般図を図-1に示す。

工 事 名：総合公園 亀山サンシャインパーク
 国補公園施設工事

発 注 者：三重県

道 路 規 格：歩行者専用道路

架 橋 位 置：三重県亀山市布気町高塚

構 造 形 式：PC吊床版橋（自碇式構造）

+RC固定式偏平アーチ橋

橋 長：68.0m（吊床版支間：l=23.0m）

アーチ支間：L=50.0m

アーチライズ：H=4.1m（スパンライズ比：L/H=12.2）

基本サグ量：f=475mm（サグ比：f/l=1/48）

有効幅員：2.5m（全幅 3.0m）

架 設 工 法：アーチ 全支保工架設工法

吊床版 懸垂架設工法

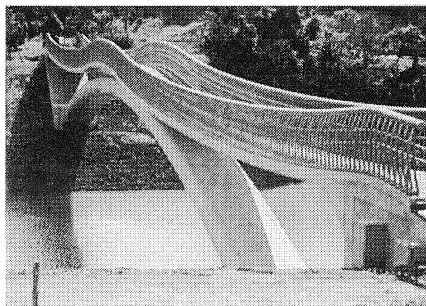
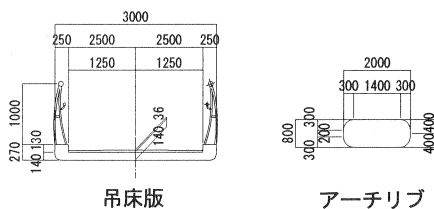


写真-1 完成写真



吊床版

アーチリブ

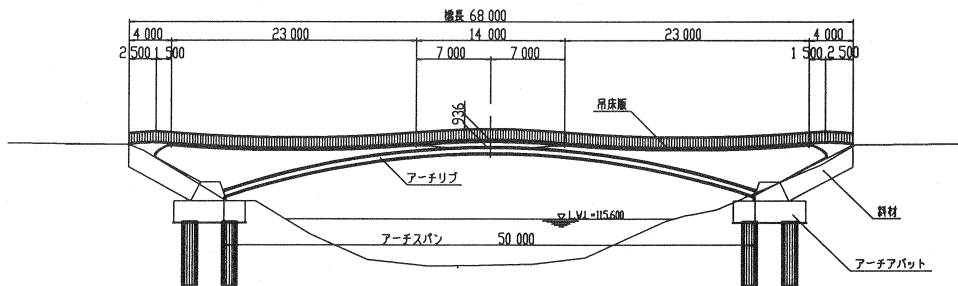


図-1 橋梁一般図

3. ときめき橋の構造的特徴

本橋は、吊床版とアーチ基礎を斜材で結ぶことにより吊床版から発生する水平力を斜材を介してアーチ基礎に伝達する構造としている。このことにより、一般的な吊床版橋に必要であるグラウンドアンカーおよび橋台を用いない、自碇式構造を成立させている。また、斜材を介してアーチ基礎に伝わる吊床版の水平力が、アーチから作用する圧縮力と打ち消しあうことで、アーチ基礎を小さくすることを可能にしている。

以上のことから分かるように、本橋は、吊床版、アーチおよび斜材の適切な組み合わせにより、自碇式構造を成立させるとともに、基礎構造の小型化を可能にし、経済性、施工性の向上を図っている。図-2に本構造の力の流れ概念図を示す。

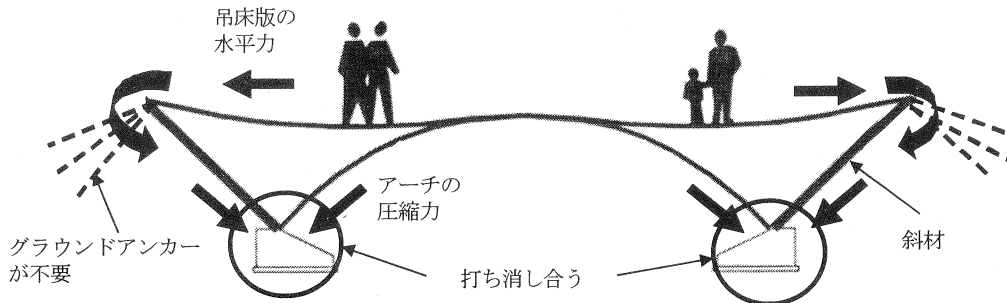


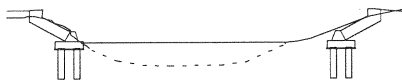
図-2 本構造の力の流れ概念図

4. 施工

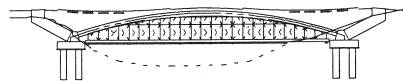
4.1 施工概要

本橋の施工手順図を図-3に示す。アーチは全支保工架設工法で、吊床版は懸垂架設工法で架設した。

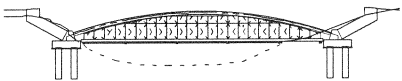
①アーチ基礎、斜材の施工



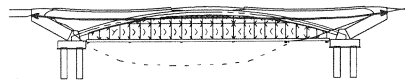
④プレキャスト床版の架設



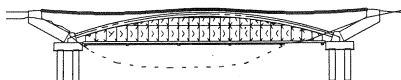
②アーチの施工



⑤吊床版場所打ち部コンクリート打設 2次ケーブルの緊張



③1次ケーブル架設、緊張



⑥橋面工の施工



図-3 施工手順図

4. 2 アーチ基礎、斜材の施工

アーチ基礎本体の施工に先立って、アーチ施工用支保工の基礎地盤を確保するため、高塚池のアーチ下部分を埋め立てた。この埋立て箇所はアーチ基礎および斜材施工時の工事用道路としても使用し、橋体完成後に復旧させた。

アーチ基礎は、場所打ち杭、重力式橋台および斜材の順番で施工した。

4. 3 アーチの施工

アーチは全支保工架設工法で施工した。

アーチ施工用支保工は、アーチの施行に使用した他、吊床版の1次ケーブル架設から橋面工施工までの作業足場として使用した。アーチコンクリート打設は、埋め立てた工事用道路にコンクリートポンプ車を設置して打設した。コンクリート打設状況を写真-2に示す。

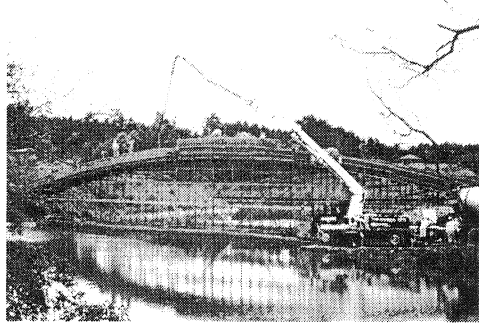


写真-2 アーチコンクリート打設状況

4. 4 吊床版の施工

(1) 1次ケーブルの架設、緊張

1次ケーブルの架設は、1次ケーブルが SEEE F50 とシステムが小さく軽量であること、アーチ本体およびアーチ支保工が足場として使用できることから人力にて行った。アーチクラウンに対して対称な2径間の吊床版には、1本からなる連続した1次ケーブルを使用しているため、ケーブルの緊張は、両径間の張力差をなくすように両引きで緊張した。ケーブル緊張時のサグ量の設定は、緊張時のケーブルの温度を測定し、温度補正した値を用いた。

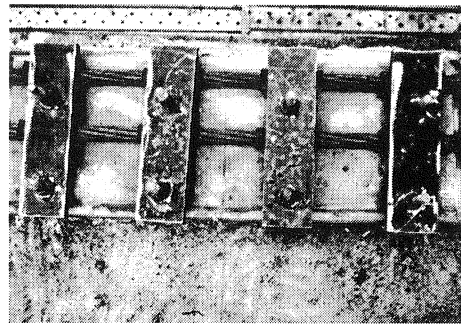


写真-3 1次ケーブル仮固定状況

(2) プレキャスト床版の架設

プレキャスト床版は、懸垂架設工法で施工し、ラフタークレーンにより架設起点に吊り込み、ウインチにて所定の位置まで移動させた。1)で述べたように、1次ケーブルは、両径間に跨る連続鋼材で、アーチクラウンの両側の吊床版取付部で支持されている。そのため、プレキャスト床版架設時の載荷荷重のアンバランスによって、両径間の床版に高低差が生じる事が懸念された。そこで、アーチクラウン部で、ケーブルをボルトとプレートでコンクリートに締め付け、その摩擦力で仮固定した。1次ケーブル仮固定状況を写真-3に、プレキャスト床版架設状況を写真-4に示す。

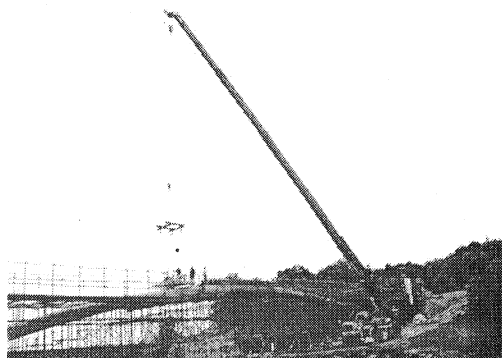


写真-4 プレキャスト床版架設状況

(3) 2次ケーブルの緊張

2次ケーブルには12φ7を使用し、緊張は1次ケーブルと同様に、両径間の張力差をなくすため、両引きで緊張した。また、緊張時の外気温が最高40℃程度まで上昇したため、緊張時のサグ管理は2本緊張ごとに床版の温度を測定して補正しながら行った。

5. 今後の展望

本橋は、吊床版、アーチおよび斜材を組み合わせた新しい構造形式を採用したことにより、自碇式構造を成立させ、アーチ基礎も小さくすることが可能になった。このことは、本橋が一般的な吊床版橋やアーチ橋と比較して、基礎部などの地盤条件の影響が小さい構造であるといえる。吊床版橋やアーチ橋の採用が難しい地盤が緩い箇所でも、本橋の構造形式であれば、採用が可能になる場合があると思われる。

本橋のような構造形式の場合、架橋箇所の制約条件がなければ、吊床版やアーチの支間をパラメータとすることにより、アーチの圧縮力と斜材の軸力が釣り合うような最適な構造に近づけることが可能である。また、吊床版を多径間化することにより、橋梁の長大化やバリアフリーに対する縦断勾配への配慮が可能となる。図-4に本橋の構造形式を多径間化した例を示す。



図-4 本橋の構造形式を多径間化した例

6. おわりに

ときめき橋は、平成13年12月に竣工し、平成15年4月の亀山サンシャインパークの第一期分園とともに、一般の人に解放された。本稿では触れなかったが、本橋は景観的にも優れた橋梁であり、公園内で最も象徴的な施設として期待されている。写真-5に完成写真を示す。

この施工報告が、同様な構造形式の橋梁のさきがけとして、参考になれば幸いである。

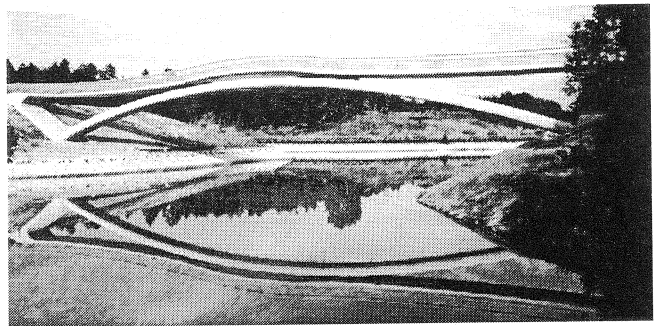


写真-5 完成写真

<参考文献>

- 1) Strasky, J., Kulhavy, T. :Self-Anchored Stress-Ribbon Structure Stiffened by Arch. Fib SYMPOSIUM 1999, Vol. 2, 1999. 10
- 2) (社) 日本道路協会 ; 小規模吊橋指針・同解説, 1984. 4
- 3) (社) 日本道路協会 ; 立体横断施設技術基準・同解説, 1979. 1
- 4) (社) プレストレストコンクリート技術協会 ; PC吊床版橋設計施工基準 (案), 2000. 11