

VI-31 三方向対称 P C 吊床版橋の自動計測システム

住友建設(株)	正員	錦	英樹
同 上		玉井	裕明
同 上	正員	永井	篤
同 上	正員	板井	栄次

1. はじめに

P C 吊床版橋は吊構造の橋梁形式で、コンクリート床版を小さなサグで吊る張力により、高い剛性が与えられる構造である。亀甲橋(写真-1)は、3ヶ所の橋台からその中央に向かって張り渡した床版を対称に連結した三方向対称 P C 吊床版橋である。施工は支保工を用いず、緊張した P C 鋼材にプレキャスト施工したコンクリート床版を架設する工法により行った。吊床版橋は垂れ下がった懸垂曲線(カテナリー)の形状となるが、全体剛性や振動特性および床版の応力がサグに大きく影響を受けるため、サグの施工精度および経時変化量の把握が橋体の安全性に直接左右することとなる。また、本橋は3方向に対称に吊られた構造であるため、中央点の高さ(サグ)のみならず、P C 鋼材の固定点となる中央位置と各方向の張力を管理することが重要となる。このため、P C 鋼材の張力導入時および張力調整時には、高精度の測定機と測量機を組み合わせ、中央点の3次元位置と鋼材の張力がリアルタイムに計測、画像処理される自動計測システムを開発した。

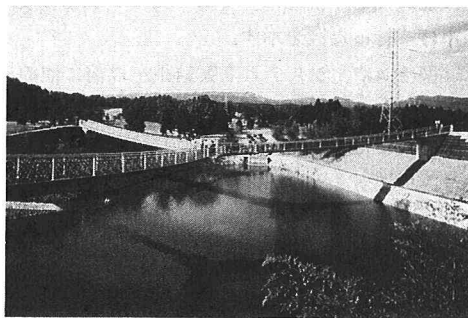


写真-1. 亀甲橋

2. 構造概要

全体一般図を図-1に示す。各橋台から37.5mの等距離にある中央点で、3方向からの床版が120°の角度で結ばれている。全幅員は2.1mであり、そのうち1.6mが有効幅員である。橋梁規模は単支間として75mに相当する。床版の厚さは20cmで、交点となる中央部は40cmである。死荷重時状態でのスパン中央の垂れ下がり量(基本サグ量)は2.45mである。

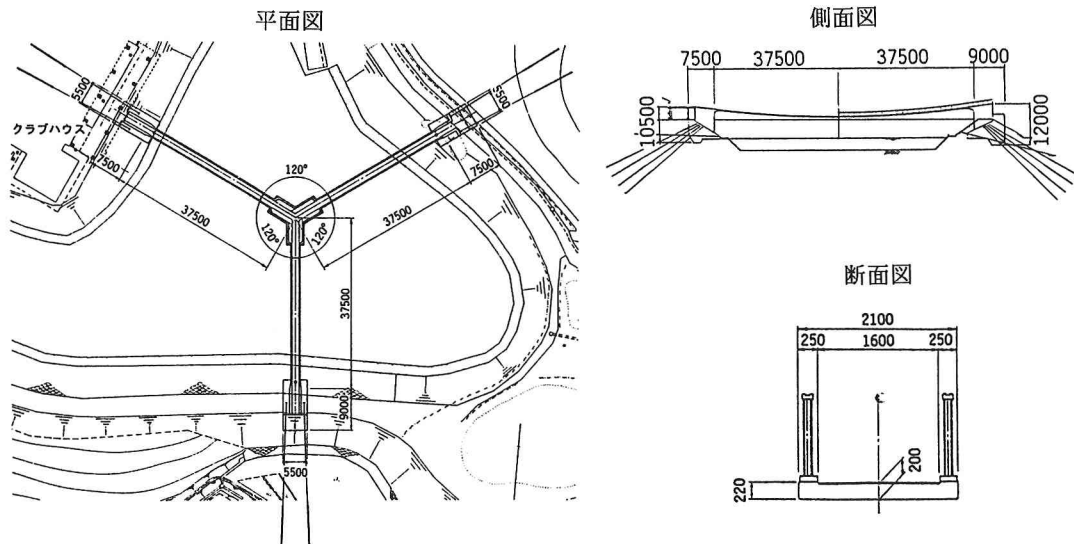


図-1. 全体一般図

3. 施工概要

施工順序を図-2に示す。

- ①各橋台からのPC鋼材を中央点で鋼製フレーム枠に定着し、空間に張り渡す。この時の張力は、完成時に所定の形状となるように施工を遡って決定する。
- ②プレキャスト床版を同時に各橋台から中央部に向かって架設する。
- ③現場打ちコンクリートを施工し、ダクト内のPC鋼材を緊張してプレキャスト床版と現場打ちコンクリートを一体化する。
- ④橋面工を施工する。

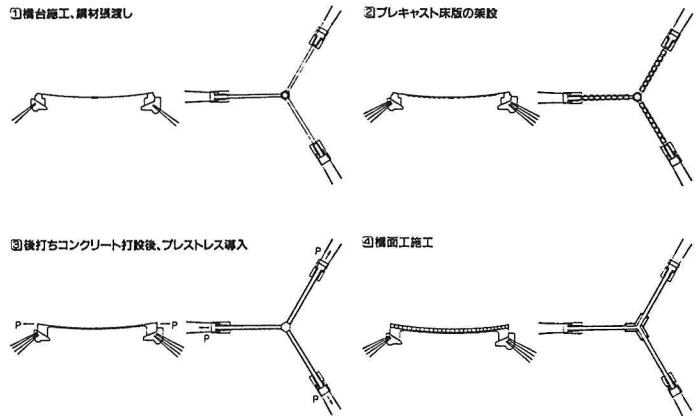


図-2. 施工順序図

4. 自動計測システム

システムを図-3に示す。各橋台上の構造物中心線上にレーザー発振機を据え付け、中央点に方向を合わせて鉛直基準面を設定し、可視光ヘリウムネオンがこの鉛直基準面を1秒間に5サイクルで360度回転する。3方向からのPC鋼材を定着する鋼製フレーム枠に水平に取り付けた電子スタッフの光ファイバーがこれを受光し、各方向の鉛直基準面からの離れを測定する(図-4)。高さの測定は、機械高さの既知な電子レベルから水平基準面に10回転/秒でレーザー光を発し、これを垂直に立てた電子スタッフにより受光する。このように自動計測された測定値は光ファイバーケーブルによりパソコンに通信され、写真-2のように画面上に表示される。また、鋼材の張力と温度は鋼材に貼り付けたひずみ計と熱電対により同時に測定される。このシステムにより測量の人手による合図や複数の人々の間の相互の連絡ミスがなくなり、測定作業とデーター処理のスピードアップ、無人の自動・連続計測が可能となった。

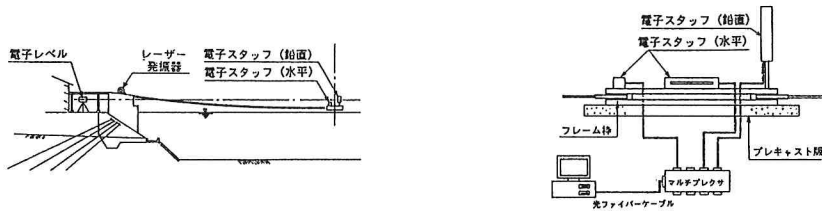


図-3. 自動計測システム

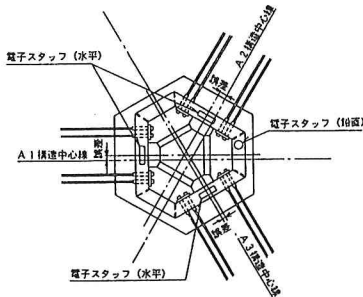


図-4. 中央点の平面位置

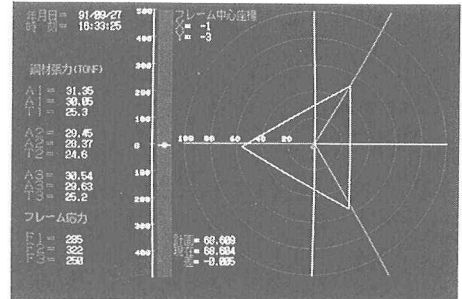


写真-2. 画像表示

5. あとがき

本橋の設計・施工にあたり御指導・御尽力をいただいた多くの関係者の方々に謝意を表する次第である。