

I-257

床版置き換えに伴う吊橋形状変化(若戸大橋)

横河工事(株) 正会員○ 中野慶太

日本道路公団

石井孝男

日本道路公団

岩井文明

1. まえがき

若戸大橋は、昭和37年に「東洋一の夢の吊橋」として供用を開始して以来、既に四半世紀の歳月が経過している。この間に当初計画交通量8,000台/日は現在では4倍以上の36,000台/日に達し、慢性的な交通渋滞に悩まされるようになったため、現況2車線を4車線に拡幅することが事業化された。吊橋部の4車線化は、図-1に示すように歩道部6m、車道部9mの総幅員15mを全て車道とし、主構造であるケーブル、タワー、補剛トラスを改造することなく、床組より上部のRC床版を鋼床版に置き換えるものである。この施工に際し、最も重要なポイントは、現交通を常に確保するために、床版置き換えに伴い変化する吊橋形状を把握しながら正確、安全に行うことである。そこで、以下に吊橋形状管理の手法と実施工時における形状変化について報告するものである。

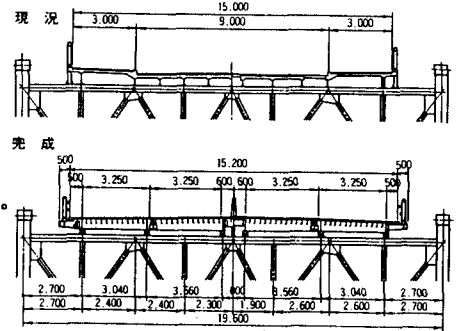


図-1 横断面

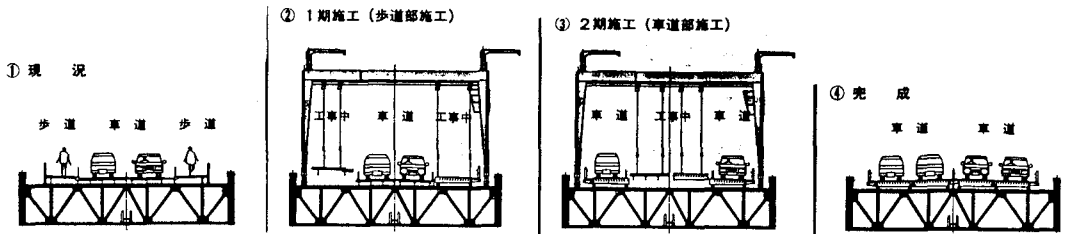


図-2 施工要領

2. 形状管理の手法

吊橋の形状を管理しながら工事を進めて行くには、多点を同時に瞬時に正確に測定できなければならない。精度の面からすれば、光波距離計が最良な測定方法であるが、多点同時が不可能でまた障害物があると照準できないので不適当である。そこで、水レベル連通管方式を今回採用することにした。この方式は、基準タンクの水位と各測定点のフロートの水位の変化量を電氣的に測定し、自動記録するものである。図-3に示すように、水位の位置に磁石でできたフロートが浮かんでおり、これが磁気を帯びたロッドに沿って上下すると電圧が変わり、その数値を変位に変換する仕組みになっている。図-4のように基準タンクと測定用水位計を同一レベルに置き連通管の原理で多点同時に測定できるものである。実測定は、吊橋の左右の補剛トラス桁上に約2.5mピッチで21箇所計42箇所測点を設置し、週1回程度温度変化及び活荷重の変化の少ない深

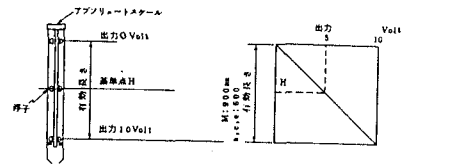


図-3 水レベル計

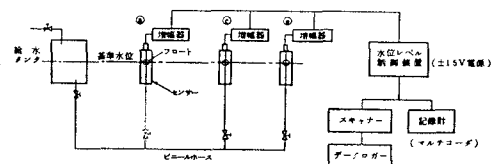


図-4 水レベル連通管方式

夜に行った。また、吊橋計算解析モデルは、各々断面変化点で補剛桁は19ブロック、中間塔、主塔は、各々4ブロック、メインケーブル1ブロックに分割した。なお、様々な荷重状況のデータ入力出力を現場に設置したパソコンで処理可能としている。

3. 実施工時における形状変化

1期施工分のRC床版撤去を、橋軸方向、直角方向ともバランス良く対称に行えば、橋体に異常は発生せず、鉛直方向変位は $\max 500\text{ mm}$ 程度と予想された。旧RC床版の撤去及び新鋼床版の架設に応じた吊橋形状の変化は図-5のとおりであった。

縦軸は、補剛トラスの鉛直変位であり、0点は工事着工前の形状を基準としている。横軸は、測点を示している。また、グラフの上部は荷重状況図で足場、防護、ガードレール等の仮設備とRC床版の撤去部分、鋼床版の架設部分を示している。

①は1/6 RC床版撤去時、②はほぼ全数RC床版撤去時、③は1/3 鋼床版架設時、④は全数鋼床版架設時（1時施工完成時）であり、各々計算値と水レベル実測値とがほぼ一致し、形状変化は予想どおりであった。以上のように、1期施工については、吊橋形状測定によって異常変形のないことを確認しながら、自信をもって施工することが、可能となった。

2期施工時は、さらに死荷重が軽くなり、変位が $\max 900\text{ mm}$ が予測されており、中央径間を一度に撤去してしまうと、活荷重の載荷状況によっては、側径間に応力超過が生じる恐れがある。そのため、RC床版を撤去してはその都度鋼床版に置き換えるなど、撤去方法を現在検討中である。

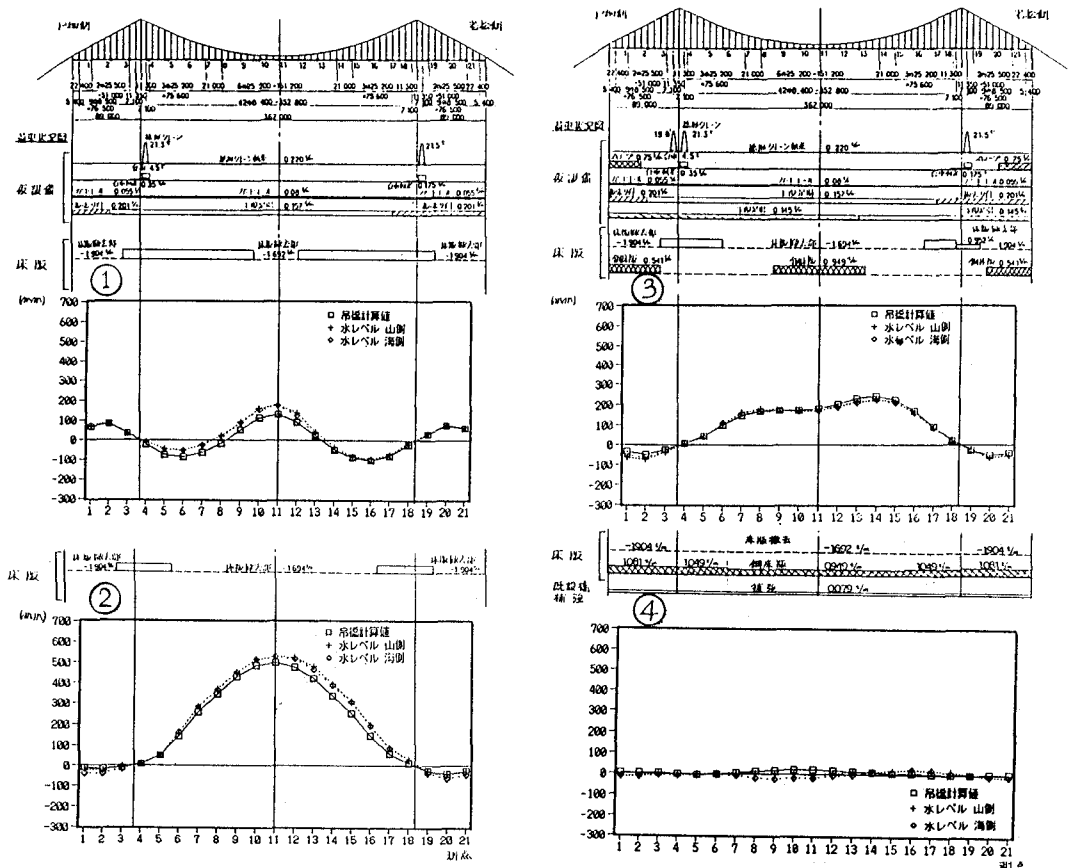


図-5 吊橋形状測定結果