

VI-33

東神戸大橋の架設精度管理概要

阪神高速道路公団 正員 足立 幸郎
 同上 堀田 不二男
 三菱・川重・石播・宮地・ 正員 山田 正年
 東骨・日橋・トピー JV 正員 岸 明信

1. はじめに

東神戸大橋（図-1，2）は、神戸市東灘区深江浜町と魚崎浜町間の東神戸水路（水路幅 500m）を横断する全長 885m の 3 径間連続斜張橋であり、上下それぞれ 3 車線の車道を配した 2 層構造となっている。現在、塔部の架設作業を進めており、いよいよ主構部の架設を始めるところである。本稿は、東神戸大橋の架設に対する精度管理要領の概要について、述べるものである。

2. 東神戸大橋の構造特性

2-1. オールフリー構造

本橋の主構の橋軸方向に関する支持条件については、全支点において可動とし、ケーブルを介して塔に弾性固定しており、橋軸方向への振動の固有周期を

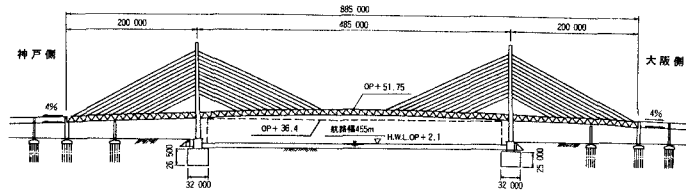


図-1 一般図

長周期化することにより、地震力の軽減を図っている。このため、主構が橋軸方向に変位し易く、ケーブルの橋軸方向分力の平衡度に対して、敏感な構造になっている。

2-2. 主塔柱の構造 また、主塔柱においては、上段水平梁をできるだけ低く配置し、塔柱の直線性を強く感じさせる形状にしている。しかし、本橋の主塔には、内側にケーブル分力が作用するため、主塔の橋軸直角方向にキャンバーを配置している。

2-3. ケーブル張力による影響 一定量のシムを与えることによる主塔及び主構の影響を、図-3 に示す。これによれば、主構変位では中央径間側ケーブル、塔頂変位では側径間側ケーブルの影響が大きいことがわかる。これは、側径間にペンデル橋脚を配置したことにより、主構変位を拘束しているためである。塔頂変位に対しては、側径間側の下段ケーブルの影響が大きい。設計上考慮した各ケーブルの主構形状管 図-2 主塔柱理能力は、側径間側ケーブルでは0～13mm、中央径間側ケーブルでは30mm～60mmとなっている。

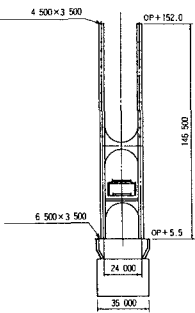


図-2 主塔柱

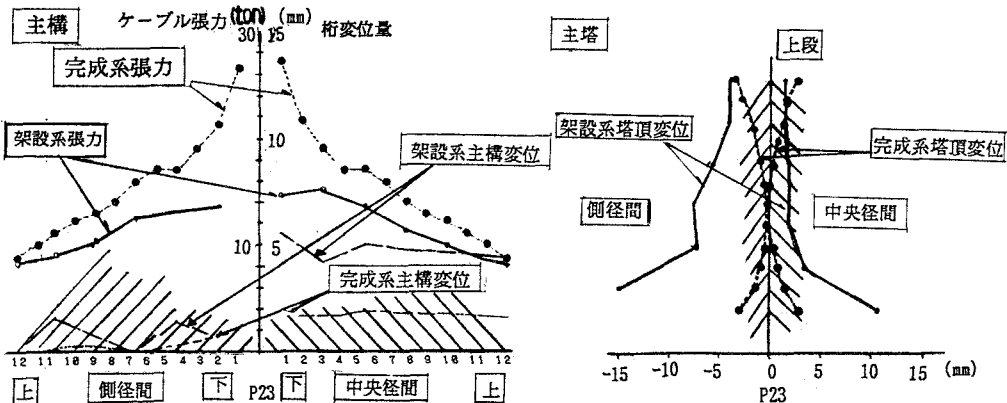


図-3 ケーブル張力影響値解析結果（シム量10mm当りのケーブル付加張力及び定着点変位・塔頂変位）

また、本橋は構造断面が小さく、架設済のケーブルの再緊張は非常に困難である。従って、架設中のケーブルに最適な張力を与えながら架設していく必要がある。

3. 想定誤差荷重

3-1. 主塔架設誤差荷重 架設時には、主構の精度を優先するため、主塔の架設誤差をケーブル張力により回復させることは困難な為、塔頂変位にして10cmの誤差荷重を設定している。

3-2. 閉合誤差荷重 ケーブルプレストレス力の決定に際しては、架設機材等の荷重も考慮し、無応力にて閉合出来るよう、決定しているが、さらに、鉛直・橋軸直角方向に10cm、回転方向に0.0125radの誤差荷重を考慮している。

3-3. 主構組立誤差荷重 主構大ブロック架設部分のキャンパー誤差には、-5～25mmの誤差荷重を設定している。

4. 本橋における精度管理フロー

上記に示した、本橋の構造特性を踏まえたうえで、想定誤差荷重内に架設完了させるために、以下のフローをもって精度管理を進めていく。

4-1. 3次元モデルによる構造解析 有限変位理論に基づいた3次元解析プログラムにより、完成時の解析及び架設時における解体解析を実行していく。これに、仮設備荷重精算による修正、橋体温度による修正を行い架設時の計画値を算定していく。本橋の形状においては、3次元での解析は不可欠と、考えられる。

4-2. 架設時の橋体形状の把握 ケーブル張力、主構形状、主塔倒れ量、橋体温度、支点（ベント）垂直反力及び水平反力について測定する。計測については、橋体の温度分布が様となる夜間に実施し、計測に伴うタイムラグによる影響を極力抑えるため、集中的な自動計測管理をしていく。計測方法については、次のとおりである。ケーブル張力は、加速度計等により固有振動数を計測し、張力を算定する。緊張時には、緊張するジャッキ反力により管理する。主構形状は、連通管の水位差を計測し、形状を算定する。主塔形状は、橋軸及び橋軸直角方向について、光学式変位計等にて形状を測定する。支点反力は、垂直反力、水平反力とも、ジャッキを配置し、その油圧により計測する予定である。

4-3. 誤差修正解析 計画値と各架設段階における出来形との誤差について、その系での誤差が最小となるようなケーブル張力を算定し、シム厚を調整する。この作業については、人間の工学的判断に頼らなければならない部分が多分にある。そこで、出来形と計画値との誤差発生要因（部材誤差、鋼重誤差、剛性誤差等）を識別し、将来残留する誤差を推定するシステムを採用し、出来るだけ客観的な判断を下せるような材料を提供出来るように考えている。

5. おわりに

今後、架設精度管理手法について検討を加え、システムの充実を図る予定である。最後に、ここまでの本システムの、計画、開発に当たられた、三菱・川重・石播・宮地・東骨・日橋・トピーJVの各位にお礼申し上げます。

表-1 架設管理システム

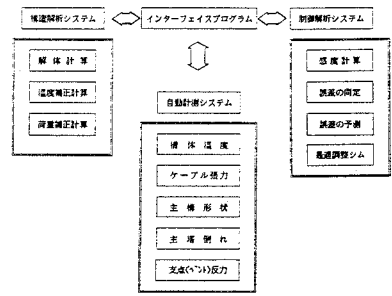


表-2 橋体形状計測項目

計測項目	ケーブル張力	主構形状	主塔形状	支点	橋体
施工段階	セクター・ジャッキ	振動法	セクター・ジャッキ	橋軸・橋軸直角	温度
①主構単材架設	○	○	○	○	○
②新設ケーブル張力導入（基間）	○				
③シム調整	○	○	○	○	○
④主構閉合		○	○	○	○

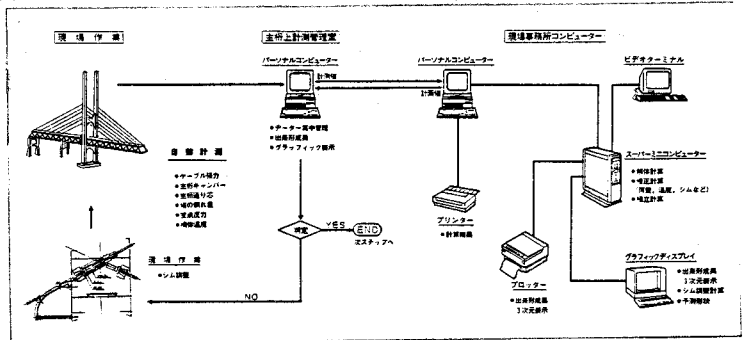


図-4 架設精度管理システム概要図