

I-478 レインボーブリッジの補剛桁架設・精度管理に関する一考察

首都高速道路公団	並川賢治	小田桐直幸
川崎重工業	○磯江暁	坂井藤一 八部順一
三菱重工業	渡辺保之	

1 はじめに

我が国における吊橋補剛桁の架設は、船舶の航路確保などの関係から逐時剛結張出し架設工法が採用されることが多い。この工法は架設に伴う桁の移動量が大きく、架設を通じていろいろな種類の誤差要因が橋梁内部に蓄積すると考えられるが、従来残留誤差要因の種類、大きさおよびその影響は明かではなかった。本報告は、計測データの整理や誤差の同定・予測、形状管理用架設計算、ハンガー引き込み管理などの管理を一括して行うことができる形状管理システムCOSCOAをレインボーブリッジの補剛桁架設に対して適用し、その結果から誤差の分析を行い誤差要因の影響評価を試みたものである。計測結果の表示例を図1に示す。

2 誤差および誤差要因

誤差とは計画した形状と橋体計測結果との差であるが、前者については計測時の橋体温度や橋面上の機材配置を考慮した補正を実施している。また、塔およびケーブルの架設完了後の状態を誤差0の状態とした。扱った誤差の種類は補剛桁のレベル、主塔の倒れおよびケーブルサグの3種類である。一方、誤差要因とは誤差を生み出している原因である。種々の誤差要因を比較検討し、影響の大きい4種類のもの、すなわちケーブルの伸び剛性、補剛桁曲げ剛性、機材および補剛桁の重量、補剛桁の角折れを分析の対象とした。

3 検討結果

各架設ステップにおいて計測結果から求めた形状誤差と、それを同定解析により各誤差要因による誤差に分解した結果を図2に示す。結果によるとケーブルの伸び剛性誤差要因(b)の影響により、閉合状態の桁が50mm程度計画状態より上に引き上げられており、逆に補剛桁および機材の重量誤差要因(d)は、中央径間を50mm程度引き下げている。補剛桁の曲げ剛性誤差要因の影響は図(c)に示しているが、設計では完成時の桁曲げモーメントがほぼ0になるよう配慮されているため、閉合状態の誤差はほぼ0である。また、補剛桁の角折れ誤差要因(e)は桁の局所的な形状誤差を生み出しているが、架設を通じて±50mmの範囲で推移している。

各ステップにおいて実施した同定結果に基づき閉合状態(step16)の誤差を予測すると、図3のようになる。ただし、未施工部分の未決定な誤差要因は0とした。図2に示した計測結果と比較すると、ステップが進むにつれ実際の結果に近づいているのが分かる。

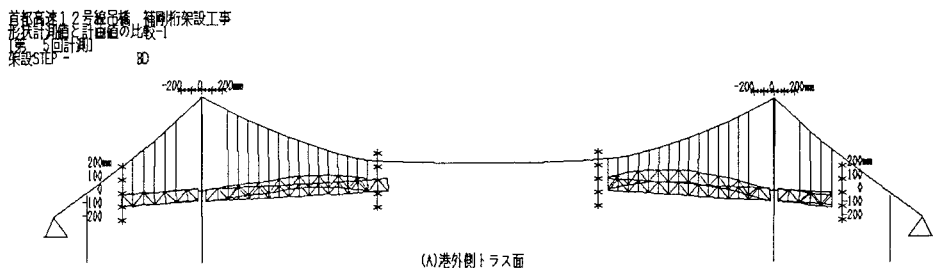
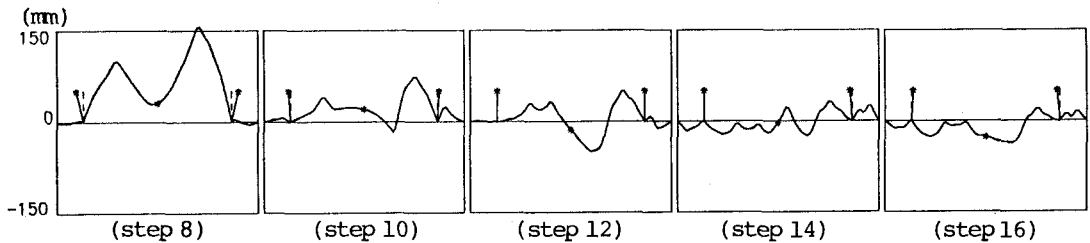
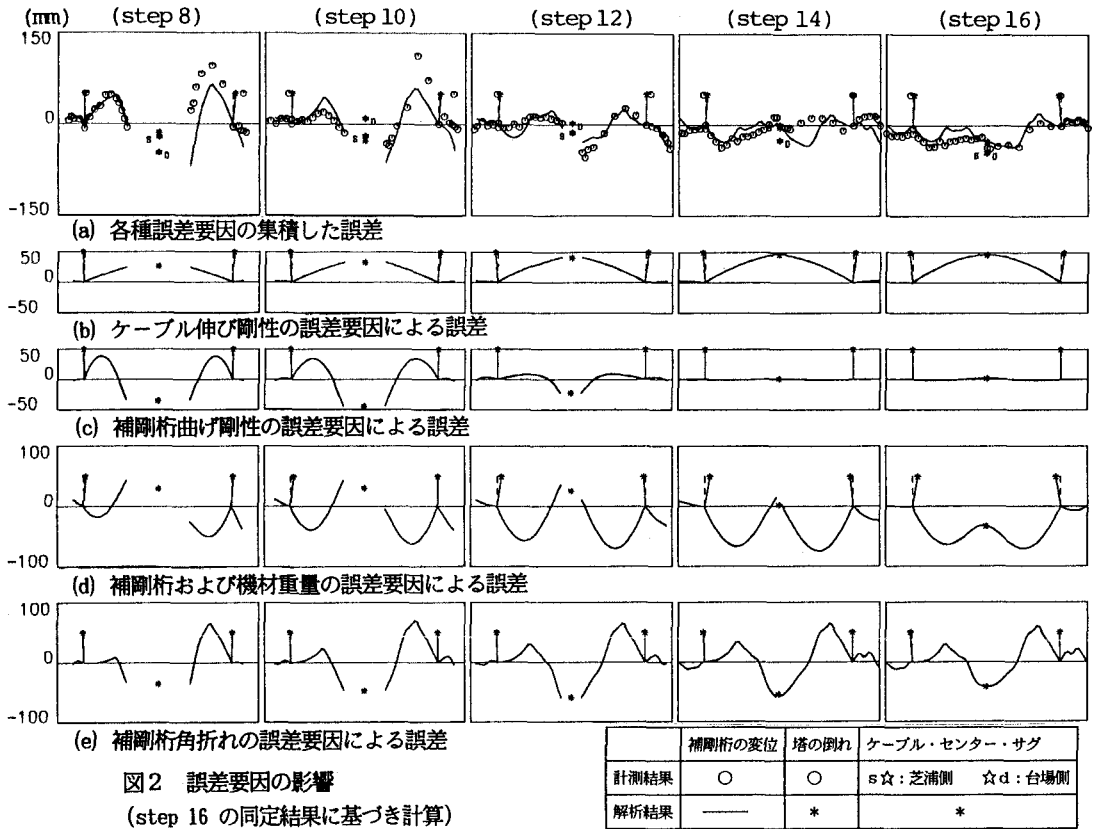


図1 形状管理システムによる計測結果表示例



4 おわりに

本橋の架設中の最大形状誤差はたかだか120mm程度であり、また閉合状態に到っては50mm程度で、非常に精度良く架設された橋であると思われる。予測結果は計測結果とおおむね対応しているが、一部若干差のある場合がある。しかしながら温度・荷重補正まで含めた計測精度が20～30mm程度であることを考えると、この結果は十分良く対応していると言える。以上から、誤差要因を把握し、これを基に形状予測を行って、架設を進める本橋の精度管理手法は有効であり、今後この種吊橋架設に活用されて良いものと思われる。