

[-444 東神戸大橋の精度管理結果と誤差要因

阪神高速道路公団 正員 〇田坂 広
 阪神高速道路公団 正員 北沢正彦
 阪神高速道路公団 正員 金治英貞
 川崎重工業(株) 正員 梅田 聡

1. まえがき

東神戸大橋は、中央径間485mを有する3径間連続鋼斜張橋で、桁とケーブルを順次架設していく張出架設を行った。本橋の架設精度管理は、ケーブルを中央径間または側径間の1段(2本)架設するごとに実施し、最終段階での張力調整は実施しないことを前提に行ってきた。調整シム決定は、図-1に示す通り誤差要因の同定結果をもとに予測した”将来系”で行ってきたが、それには、同定解析が重要な要素になることはいうまでもない。¹⁾

本文では、閉合直前の段階(STEP8-1)における精度管理結果とともに、同定された誤差要因および各々の誤差要因が誤差に及ぼす影響度について報告する。

2. 精度管理結果

閉合直前の出来形(誤差)を図-2に示すが、管理基準値(表-1)に対し非常に良好な精度であることが分かる。下段ケーブルの張力が大きめになっているのは、架設初期の桁ブロックに角折れがあり、桁形状がかなり下向き傾向になっていたものを修正したためである。角折れ自体は修正不可能であるが、桁全体の方向は正常なものに修正しておくべきと判断し、調整を行った。

図-1 シム決定フロー

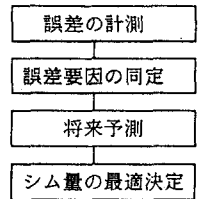


図-2 閉合直前の出来形図(誤差)

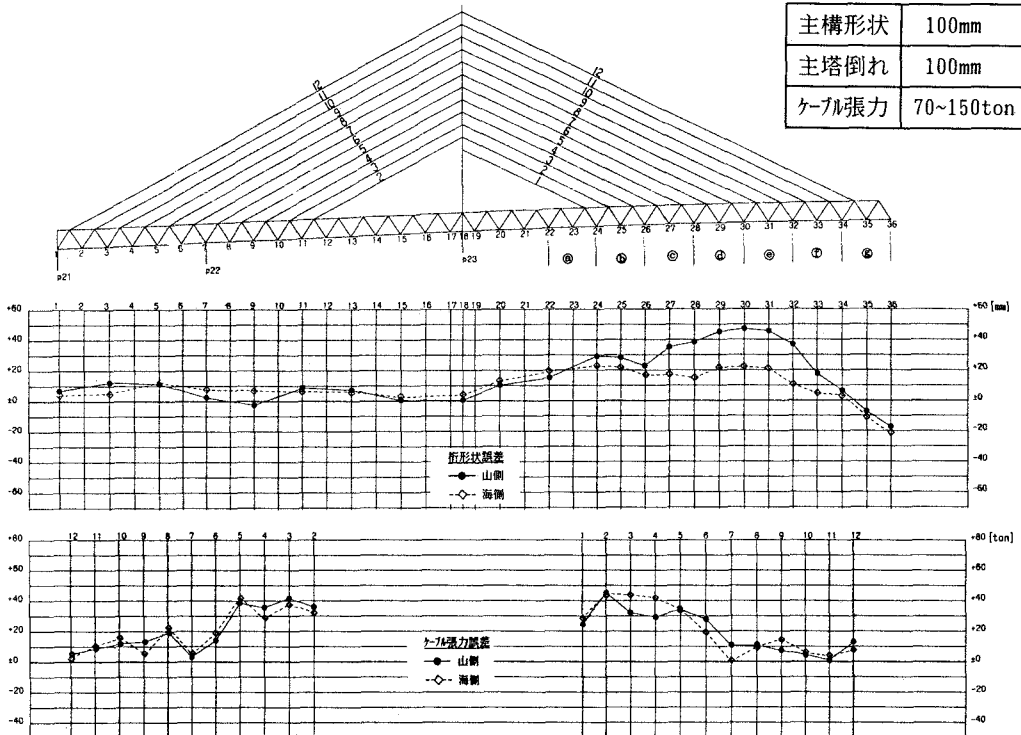


表-1 管理基準値

| | |
|--------|-----------|
| 主構形状 | 100mm |
| 主塔倒れ | 100mm |
| ケーブル張力 | 70~150ton |

3. 誤差要因

閉合直前の段階で計測された誤差をもとに同定した主な誤差要因を表-2に示す。このうち、重量の誤差要因が重い側に5.8%となっているが、これには塗料の重量を設計値算出時に考慮していなかった分が含まれており、この分だけで約3%重くなることが分かっている。

表-2 誤差要因同定結果

| 誤差要因 | | | 同定値 | 備考 |
|------|------|-----|---------|--------|
| 塔 | 仮宥高 | 海 | 7.7mm | 高い |
| | | 山 | 3.6mm | 高い |
| | 曲げ剛性 | | 4.8% | 剛い |
| | 桁 | 角折れ | ㊸ | 20.4mm |
| ㊹ | | | 12.4mm | 〃 |
| ㊺ | | | -15.8mm | 上向き |
| ㊻ | | | -4.8mm | 〃 |
| ㊼ | | | 20.6mm | 下向き |
| ㊽ | | | 7.5mm | 〃 |
| ㊾ | | | 3.9mm | 〃 |
| 〇 | | | 3.9mm | 〃 |

| 誤差要因 | | | 同定値 | 備考 |
|------|-----|------|---------|-----|
| 桁 | ねじれ | ㊿ | -18.5mm | 海山差 |
| | | Ⓐ | -6.3mm | 〃 |
| | | Ⓑ | -33.4mm | 〃 |
| | | Ⓒ | 2.6mm | 〃 |
| | | Ⓓ | -0.2mm | 〃 |
| | | Ⓔ | 35.9mm | 〃 |
| | | Ⓕ | -15.1mm | 〃 |
| | | Ⓖ | -15.1mm | 〃 |
| 重量 | | 5.8% | 重い | |
| 曲げ剛性 | | 7.5% | 剛い | |

4. 誤差要因の影響度

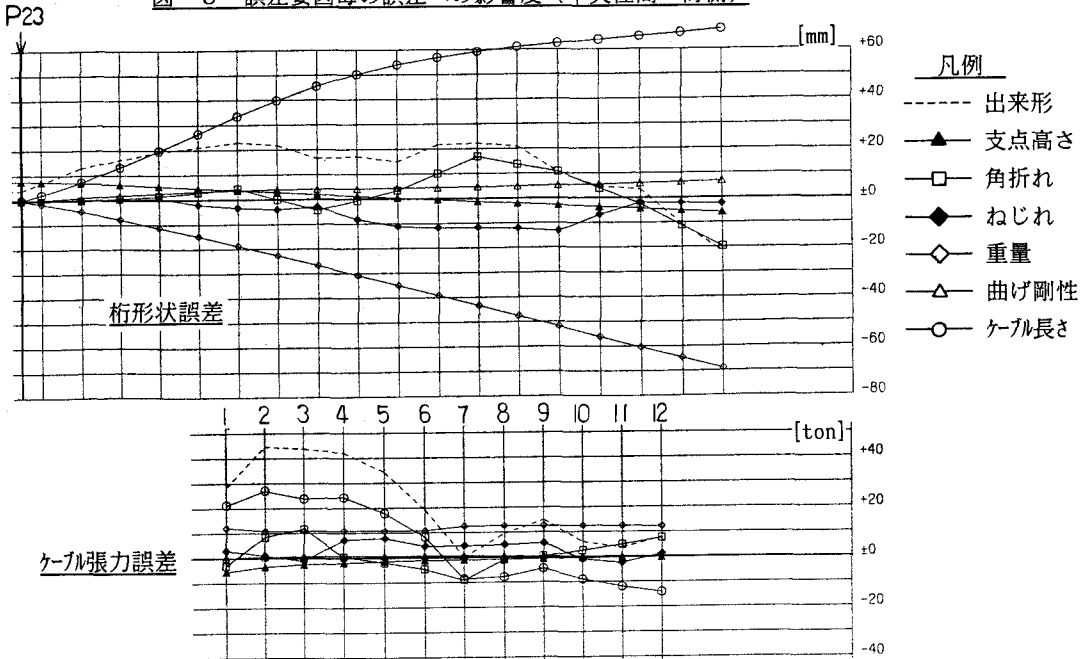
3. で同定した各誤差要因がどのような誤差を発生させているかを調べた結果を図-3に示す。尚、本図では、表-2

㊿1. 同定解析は、本表の誤差要因以外に、ペンデル脚の支点高さ、ケーブル長、及び側径間の桁の角折れ、ねじれを含んで行った。
 ㊿2. 角折れ・ねじれの同定値は、桁の70m長(24m)当たりの鉛直変位量で示す。

に示した以外に、ペンデル脚の支点高さやケーブル長の誤差要因(シム量含む)などの影響も含めた。

誤差への影響が最も大きいのは、桁の重量誤差であり、桁エレベーションで約70mm、ケーブル張力で約1.3tonの誤差を生じさせている。一方、支点の高さ、剛性については、その影響が非常に小さい。また、桁の角折れ、ねじれについては、局所的にケーブル張力に誤差が発生するが、桁全体には、大きな影響を及ぼしていない。

図-3 誤差要因毎の誤差への影響度(中央径間・海側)



5. あとがき

以上のように、同定は適正に行われており、”同定⇒予測⇒シム決定”の手順は正しく行われたと考えられる。更に、データを時系列的に検討し、誤差要因と誤差との関係を整理していけば、より信頼性の高い誤差要因を把握ことができ、以後の同種橋梁での設計段階での誤差荷重設定にも役立つはずである。

参考文献 1). 坂井他: ”斜張橋架設精度管理システム(COSCOA)の開発” 川崎重工技報[112], 1992.1