

VI-150

レインボーブリッジのハンガーロープ引込み管理

首都高速道路公団	正員	○川田 成彦
首都高速道路公団	正員	荻原 充信
三井造船株式会社	正員	松田 篤
川崎重工業株式会社	正員	大垣 賀津雄

1. まえがき

レインボーブリッジ補剛桁の架設は、多格点調整逐次剛結張出し架設工法を用いた。特に、現場事務所にEWSを導入し、先端付近のハンガーロープや斜材が過応力とならないストローク調整量を事前に計算した。本橋では、中央径間で最大3格点調整引込みを行っているが、その場合を例にとると、先端および2格点目は仮定着、3格点目は本定着することになる。

これまでのこの種の工事では、引込み過程の張力と引込み量の関係については、計測・管理方法が示されてきたが、定着張力については、その測定方法がほとんど明確でなかったのが現状である。そこで、後述する引込み装置と計測操作システムを適用することにより、定着時の張力を測定することが可能となったので、管理手法を含めて紹介するものである。

2. ハンガー引込み装置

ハンガー引込み装置は、以下の3つの設備から構成している(図-1参照)。

(1) 引込み装置

- ・引込みジャッキ(200tonセンターホルジャッキ)4台/1格点;中央径間合計24台
- ・ジャッキにて下方に引き下げる引込みロッド
- ・引込み時の反力を下弦材に伝える反力架台
- ・各ジャッキに油圧を送る電動ポンプと格点分流盤

(2) ハンガーガイド設備

- ・上弦材上面にてハンガーロープの位置と角度を調整するハンガーガイドフレームおよび50ton調整ジャッキ
- ・引込み量の大小に合わせて高さを調整するハンガーガイド架台

(3) 仮定着設備

- ・ハンガーサケットと連結し、仮定着時に使用する定着ロッド
- ・仮定着時の反力を上弦材に伝える仮受架台およびナット

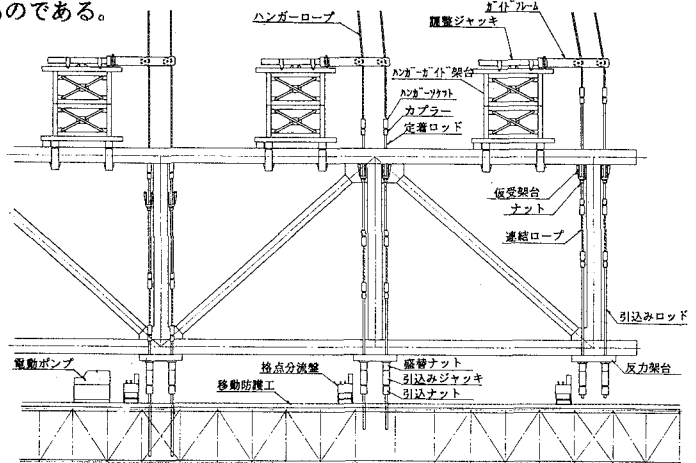


図-1 ハンガー引込み装置



写真-1 計測操作システム

・定着ロッドと引込みロッドを結合する連結ロープ

3. 計測操作システム

移動防護工上に設けた計測指令室に、以下の機能からなる計測操作システムを導入した(写真-1参照)。

(1)ハンガー張力の計測

格点分流盤油圧配管に圧力変換器を取付け、油圧配管内の圧力を電圧信号に変換してデジタル荷重計に送り、A/D変換してパソコンに転送し、ディスプレイにはハンガー張力としてリアルタイム表示する。

(2)引込量の計測

各引込みジャッキのストローク部にロータリーエンコーダを取付け、そのカウント数を変位量（引込量）として直読できる値に変換し、ディスプレイにはハンガー引込量としてリアルタイム表示する。

(3)引込み操作盤

ハンガー張力と引込量のリアルタイム表示および引込み履歴計画値を見ながら、指令室の遠隔操作盤により各格点のジャッキを操作する(図-2参照)。

操作は誤動作を少なくするため、基本操作に対して液晶の自動選択機能を設けている。

(4)定着張力の計測

引込んだハンガーロープソケットの最終定着張力を測定するため、一旦定着したハンガーの再引込みを行い、荷重-変位曲線をプロットし、その折れ点から定着ハンガー張力を導くことができる(図-3参照)。

4. 管理方法

上記、ハンガー引込み装置と計測操作システムを用いることにより、比較的高度なハンガー引込み管理を可能なものとした。もちろん、引込み過程の張力と引込み量の関係について計画値と照合しながらジャッキの操作を行ったが、とりわけ、定着張力の測定値と計画値の差異が設計時に見込んだ製作・架設誤差 T_E （管理値）以内にあるかを(1)式により照査し、架設を進めた。

$$|(T_L + T_R) - T_{cal}| \leq T_E \cdots \cdots (1)$$

ここに、

$T_L + T_R$: 鞍掛け左右のハンガー張力計測値

T_{cal} : 鞍掛け左右のハンガー張力計算値

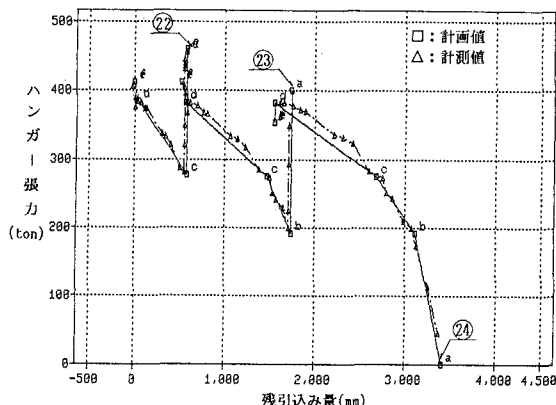


図-2 ハンガー引込み履歴曲線

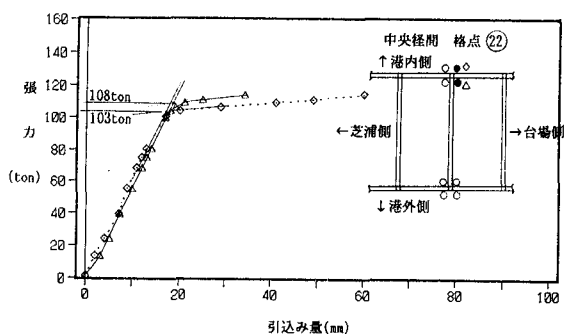


図-3 定着時の張力と引込み量の関係
(荷重-変位曲線)

5. まとめ

本橋の各ハンガーロープ定着張力誤差は、多少ばらつきがあったものの、その誤差原因が十分究明し難いものであり、すべて(1)式を満足する値であったので、シム調整等の手直しは行うべきでないと判断した。

本ハンガー引込み装置とその計測操作システムの開発に際して、〇Xジャッキコンサルタントの方々に協力を頂いたことを付記する。