

VI-3 現場製作斜張ケーブルの一括緊張方法

住友建設株式会社 土木部

北海道旭川土木現業所

住友・鹿島・ドビー・日本高压特別共同企業体

住友建設株式会社 土木部

正会員 内田誠二郎

佐々木誠也

正会員 本間 秀世

正会員 近藤 真一

1. はじめに

北海道旭川市のツインハープ橋は、1面吊りハープタイプの斜張ケーブルを有する3径間連続PC斜張橋である(図-1)。斜張ケーブルは $\phi 15.2\text{mm}$ のストランドを最大60本束ねた現場製作ケーブルが用いられている。これまで現場製作ケーブルが用いられた長大PC斜張橋における張力の導入は、ケーブルを構成する多数のストランドを1本ずつ緊張・定着する方法に依っていたが、本橋ではストランドをまとめて緊張する、作業効率の高い一括緊張方式を考案して実施した。

本文ではこの緊張方法と張力の計測結果について概要を報告する。

2. 斜張ケーブルの架設・緊張方法

本橋で実施した斜張ケーブルの架設および緊張方法の概要を以下に示す。

- ① ケーブル保護管(PE管)をクレーンで吊上げ、先行ストランド(2~3本)を挿入し仮緊張する。
- ② 保護管内に、残りの後行ストランドを所定本数順次挿入しウェッジで仮固定する。
- ③ 大型センターホールジャッキ(能力 800tf)で後行ストランドを一括緊張する。
- ④ シングルストランドジャッキで先行ストランドを再緊張し、後行ストランドと張力を一致させる。

従来のストランド1本緊張方式では、全てのストランドの緊張が終了した時点における斜張ケーブル1本としての張力の誤差が不明確であり、何らかの方法で張力を確認する必要があった¹⁾。これに対して一括緊張方式においては、導入張力をジャッキの油圧で直接確認することができる。また、図-2に示すように先行ストランドの再緊張(ステップ4)による後行ストランド張力の変化は微小であるため、ケーブル導入張力の誤差を小さく抑えることができる。

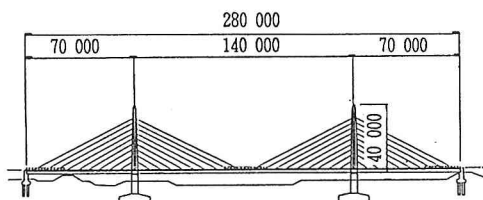


図-1 ツインハープ橋一般図

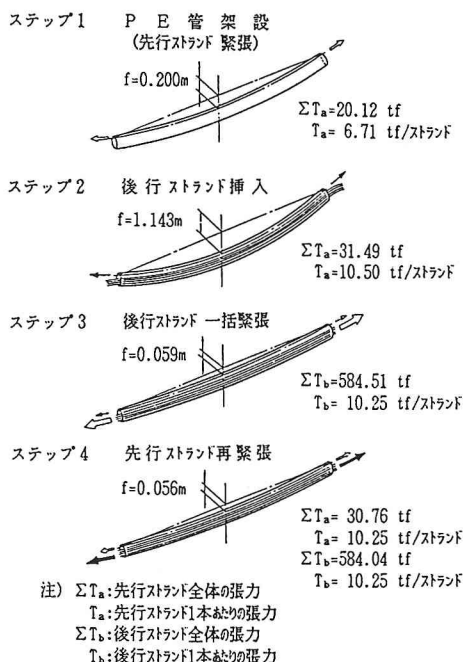


図-2 斜張ケーブル緊張計算例



写真-1 ストランドの一括緊張

3. 張力の測定結果と考察

ストランド張力は、定着体に取りつけたロードセルによって測定した。特に第1, 第5ケーブルでは、ストランド間の張力のバラツキやポンプ油圧と実際に導入される張力との関係を調べるために、代表的な8本のストランドにロードセルを設置して試験緊張を行った。以下に測定結果について述べる。

(1) 各ストランド張力のバラツキは $-4\sim+6\%$ となっている(図-3)。このうちストランドのセット量、定着体内部の摩擦によるバラツキはいずれも導入張力に対して $-0.5\sim+0.6\%$ であり、ほとんどはストランド配置の幾何学的な長さの差によるものと想定された。

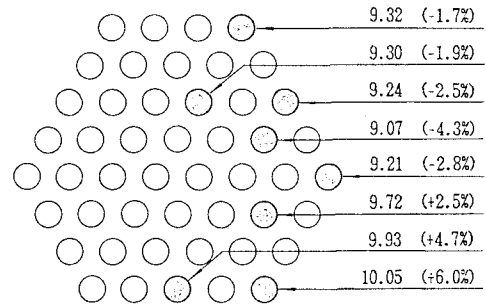
図-4にケーブル内部のストランド配置形状の模式図を示す。上側と下側のストランドには約13mmの長さの違いがあり、これが一括緊張時の伸び量の差となるが、この差を張力換算すると第5ケーブルにおいて $\pm 0.4\text{tf}$ ($-4\sim+4\%$)となり、ほぼ測定値と一致した。

(2) セット量を緊張引止め時と定着時の張力差から算出したところ5mm程度となり、ストランド1本緊張方式の場合よりやや大きめの値となった。

(3) ストランドの緊張端と固定端の張力差は、定着体内部の摩擦とケーブル重量に起因すると考えられるが、このうち定着体内部の摩擦によるものは 0.14tf であった。

(4) 斜張ケーブル張力の経時変化は、1ケーブルを構成するストランドのうちの1本の変化量で代表させて把握したが、試験緊張に用いた8個のロードセルの変化量を追跡したところ、張力変化に対しての各ストランド間の挙動に差は無く、この手法の妥当性が確認された(図-5)。

(5) 張力調整後における斜張ケーブル1本あたりの張力誤差は $\pm 1\%$ 以内におさめることができた。



()内は誤差

単位tf

図-3 ストランドの張力測定結果

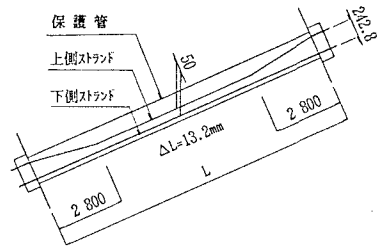


図-4 ストランド形状模式図

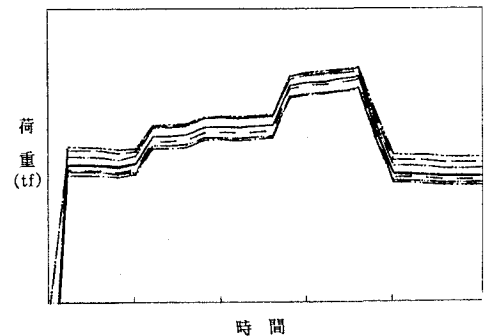


図-5 ロードセル荷重の経時変化

4. おわりに

PC斜張橋の長大化によって斜張ケーブルの効率的な架設・緊張方法の開発は重要な課題のひとつである。ツインハープ橋で実施した一括緊張方式は、斜張ケーブル容量が増大しストランド本数が増えても、その作業効率の良さは変わらないものと思われ、本橋の実績が今後のPC斜張橋発展の一助となれば幸いである。最後に、ツインハープ橋の施工にあたりご尽力いただいた関係各位に深く感謝の意を表する次第である。

〔参考文献〕

近藤, 福田, 鈴木, 内田: 現場製作する斜張ケーブルの緊張と管理, 土木学会第45回年次学術講演会・VI部門