

PC ケーブルの自動緊張管理システムの開発

大成建設 正会員 ○赤松 篤

正会員 岩崎 郁夫

正会員 水谷 公昭

1. はじめに

ポストテンション PC 橋の PC ケーブル緊張作業は、構造物の性能上において極めて重要な工程である。しかしながら実際の緊張管理は、手動で伸びと圧力を計測して、その値を緊張グラフに書き込む、あるいはパソコンに打ち込むといった手作業を、狭隘な桁端で危険性の高い緊張ジャッキ近傍で行っているのが現状である。

そこで、PC 構造物の高品質化を目的に、PC 緊張管理時に、PC ケーブル伸び量およびジャッキ圧力の自動測定とデジタル表示により、PC 鋼材伸び量の測定精度を目視計測に比べ大幅に向上させる。これを「大成式 PC 緊張自動計測システム」と称し、新名神高速道路坊川第三橋（上り線：PRC 7 径間連続箱桁橋 延長 652.3m、下り線：PRC 6 径間連続箱桁橋（一部波形鋼板ウェブ）628.5m）にて本システムを採用している。

2. 大成式 PC 自動緊張システムの概要

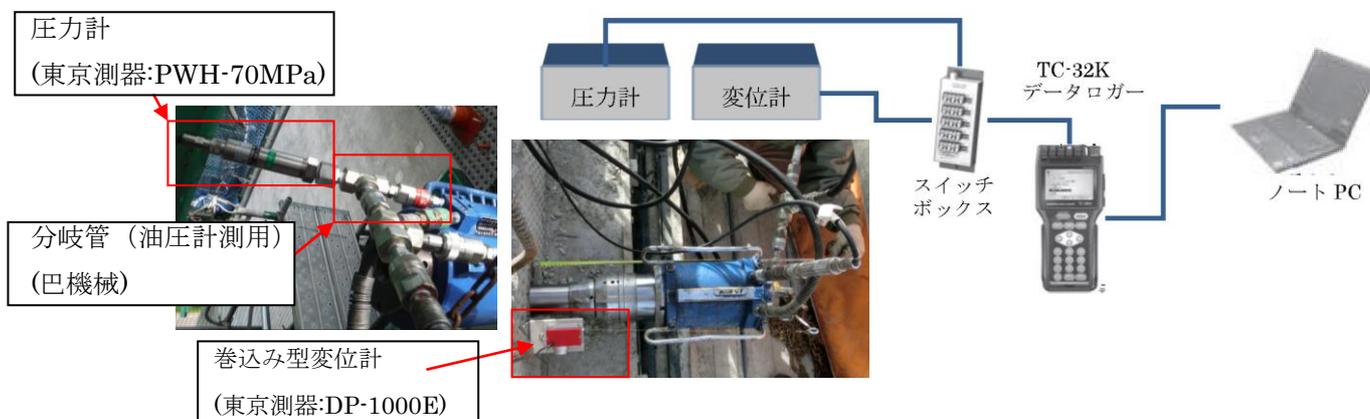


図1：大成自動緊張システムの概要

本システムは以下のように大きく分けて3つのユニットから構成されている。

(1) PC ケーブルの伸びを計測する変位計および緊張ポンプの圧力を計測する圧力計

油圧センサーは、東京測器研究所製の PWH-70MPa を使用し、分岐管により取付ける。また、変位計は、東京測器研究所製の巻込み型変位計 DP-1000E もしくは DP-2000E を使用し、PC 支圧板に固定用金具を利用して取り付ける。片引きの固定側には、上記同様の巻込み型変位計もしくは同社製の防滴変位計 CDB-25B を使用する。

(2) 変位計および圧力計のシグナルを緊張専用のパソコンに送るデータ変換装置

測定器には、東京測器研究所製の TC-32K を使用し、専用のスイッチボックスを介して TC-32K に圧力計および変位計で計測された測定値が伝えられる。また、TC-32K とパソコンを繋ぎ、パソコン上で測定値が読み取れる仕組みになっている。

(3) 専用のグラフに結果を出力するシステム

圧力計および変位計の測定結果は、パソコンに搭載された測定用プログラムにより画面上に現れる。その結果は、JIP テクノサイエンス株式会社が開発した緊張グラフ描写システムに反映され、測定結果と共に緊張グラフが自動的に更新されていく仕組みとなっている。

緊張グラフは、圧力計が 5MPa もしくは 10MPa 毎（初期に設定可能）に大きくなるにつれて、そのときの変位がリアルタイムに表示できる仕組みとなっている。

キーワード 自動緊張システム, 緊張管理

連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設(株)土木技術部橋梁設計・技術室 TEL03-5381-5297

3. 緊張システム の動作概要

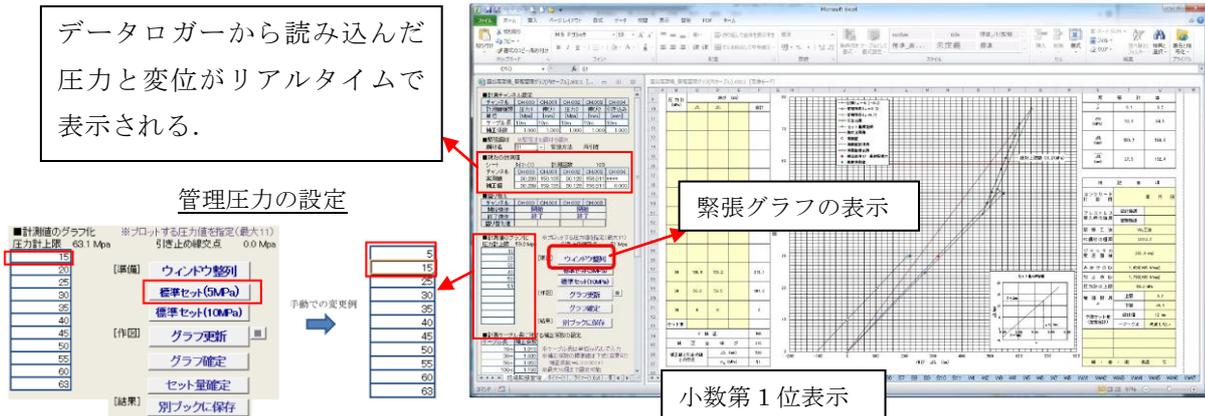


図 2: 緊張システムの操作画面

専用のプログラムおよび緊張グラフを立ち上げ、計測を開始する。圧力計が 5MPa まで加圧されたときに測定器の読み値はプログラム上 0 セットされ、その後の加圧と共に緊張グラフに読み値が表記されていく。最終緊張力まで加圧したら、その緊張力における伸び量が引き止め線またはセット量補正線を超えていることを自動的にチェックし、超えていない場合は、伸び量を満足する最終緊張力を探す設定になっている。また、盛り替え作業が生じる場合は、パソコン上で盛り替え設定を行えば通常通りグラフの更新ができる。

グラフが確定したら、緊張力を開放し、セット量を計測し、緊張グラフの所定の欄に表記される。

4. システムの特徴

大成自動緊張システムを使用することで以下の利点がある。

- ・ 圧力および伸びの計測における人為的ミスを防ぎ、小数点 1 桁以下の高精度で計測可能である。緊張グラフも最小二乗法により作成されるため、精度の高い管理ができる。
- ・ 横締めケーブルなど 1 日に緊張する PC ケーブルの本数が多いとき、引き始めから数本は圧力と伸びの上昇の確認を行いながら管理を行うが、同様の挙動が現れた時は、その後の PC ケーブルを最終圧力直前まで連続的に緊張管理ができるようになり効率化およびグラフの精度向上につながる。
- ・ 緊張作業中のジャッキ近傍での挙動確認は必要なものの計測作業が無くなるため、安全性の向上が図れる。

5. 現場での実施

現場検証を 2 回踏まえ、現在、新名神高速道路坊川第三橋にて本システムを採用し緊張管理を行っている。現場検証からソフト面およびハード面を改善した上での実施もあり、緊張管理作業の効率化が確認されている。今後は、中部横断自動車道上野橋上部工事においても本システムを採用し、緊張管理を行う。

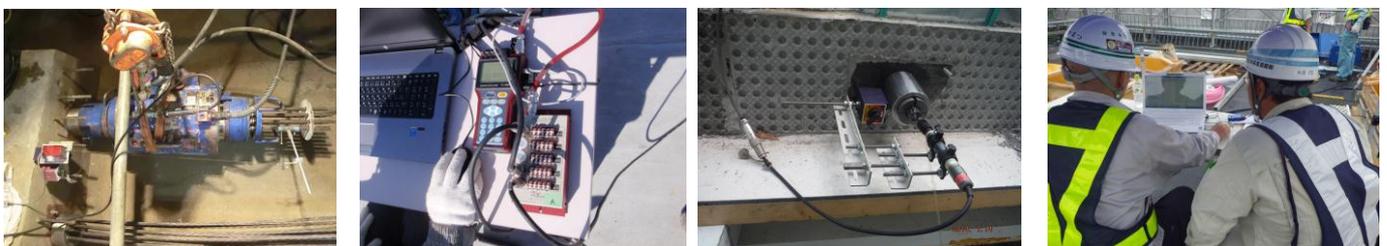


写真-1 実施状況

6. おわりに

現況において本システムは発展途上の段階であり、多くの緊張結果データ収集による精度の向上や通信ケーブルの無線化など、現場からの要望に応じていくとともに、更なる供用性や信頼性の向上を進める。

最後に本システム構築にあたり、ご指導ご協力いただいた方々に感謝の意を表します。