

## VI-67 緊張管理システムの開発と適用

|           |        |
|-----------|--------|
| 株 大林組 正会員 | ○川東 修一 |
| 株 大林組 正会員 | 長谷川 宏  |
| 株 鴻池組 正会員 | 田代 博正  |
| 大阪ガス株 正会員 | 岡井 大八  |

## 1. まえがき

PC構造物のテンドンの緊張管理では、作業の進展と並行して緊張データの測定を行ない、管理グラフを作図して判断を下していくかなければならない煩雑さがあり、また、緊張力とテンドンの伸びの読み取りには個人差や、時には不定誤差が含まれる。大阪ガス（株）姫路製造所内のPC製LNG防液堤工事では、図-1のように1周を形成する4本の円周テンドン（12T15.2）を同時に緊張するため、緊張管理における合理化とデータの信頼性向上を図ることを目的として、緊張データを集中計測し、その処理を自動的に行なう緊張管理システムを開発し、適用した。

## 2. システムのハードウェア

PCCV工事では、緊張装置を含めた1,000t級テンドンの緊張管理システムの開発が行なわれているが<sup>1)</sup>、ここでは、現存する緊張装置の使用を前提として開発を行なった。緊張管理システムの構成は、必要なときに自動的に測定し、リアルタイムに処理して管理データを提供できるように、パソコンコンピューターとデジタル測定器をインターフェイスにGP-I Bを用いてオンライン化し、測定器と防液堤の各作業位置のセンサとはデータ通信回線で接続した（図-2）。

センサは、十分な測定精度が得られ、現場で作業員が取扱うことから使用が簡単で耐久的であり、また、数量が多いので高価でないことを条件として選定した。緊張荷重は、高圧型の圧力計を油圧ポンプのホース取付け部のショックアブソーバーに接続して測定する方法を採用した。テンドンの伸びの測定には、総伸び量が数10cmになることから、ワイヤ巻込み型の変位計を採用し、本体はマグネットで緊張ジャッキ先端支圧リングに固定し、ワイヤの先端はクリップで細工をした治具によりPC鋼より線に取付けた。

なお、緊張管理室と各作業位置との間は、作業指示、連絡のための通信回線を別途敷設した。

## 3. システムのソフトウェア

システムの処理内容は、大別して①試験緊張による摩擦係数とテンドンの見掛けのヤング係数の計算、②テンドンの導入緊張力の推定、管理データの提供、の2つからなる。

緊張管理の手法は、円筒構造物の各断面に均等なプレストレスを導入するため、摩擦係数が変動しても平均緊張力が一定となるよう、見掛けの摩擦係数による管理方法を採用した（図-3）。

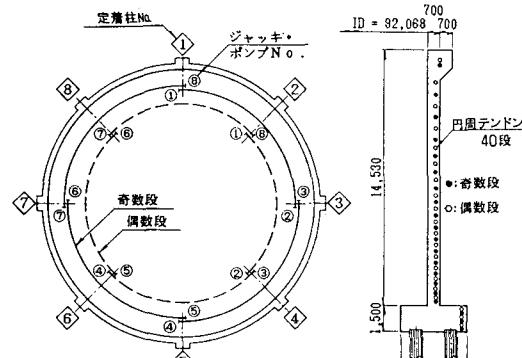


図-1 LNG防液堤の円周テンドンの配置

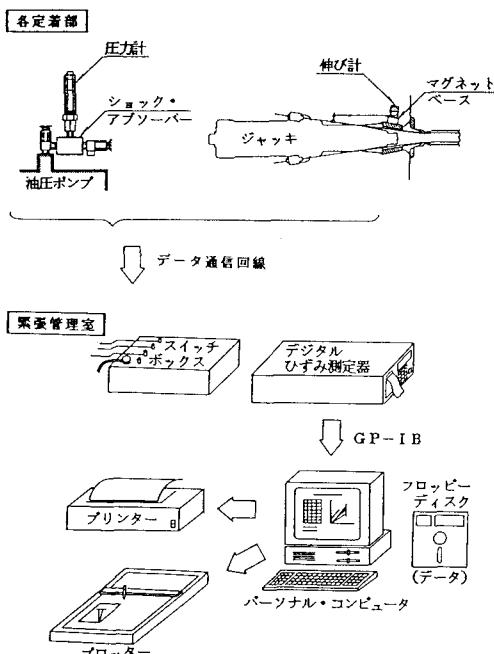


図-2 緊張管理システムの構成

プログラムは、簡単な操作で必要なときに計測し、データを提供できるように会話形式とし、キーボードからの入力項目はできるだけ少なくするよう配慮した。また、出力は管理技術者がそれによって即座に施工状態を把握・判断できるように見やすい図表とし、予め設定した管理基準（限界）に対する判定も行なって表示し、これを外れる場合には警告を出すようにした。

緊張管理の実際は、緊張作業中にディスプレイには同時緊張 図-3 緊張力の分布  
 している全テンドンの緊張管理データ（表-1），またはテンドン1本ごとの管理グラフが切り替えにより表示され，これらによって施工状況を確認しながら作業が進められる。各緊張段階で圧力と伸び関係の直線性（相関係数）と摩擦係数が管理限界内に入っているかどうかの判定は，表-1においては○，×で示され，図-4では管理限界を外れた場合に注意を促すメッセージが点滅するようになっている。作業段階が進み引き止め直前の圧力段階に達した時，表-1に示される引き止め圧力を各作業位置に連絡し，各テンドンの管理グラフで引き止め圧力と伸び量が確認されると，そのテンドンは定着となる。定着に伴うテンドンの戻り（セット量）を測定した後，緊張結果として図-4がプリンタ出力される。1周を形成する4本のテンドンのグループ管理についても，図-5に示す管理図が出力され，管理限界を見直して新しく設定し直す場合でも，即座に統計処理して修正することができるようしている。

表-1 円周テンドン（1段分）の緊張管理表

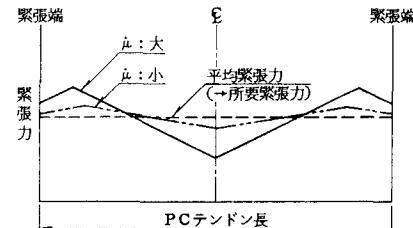


図-3 繊張力の分布

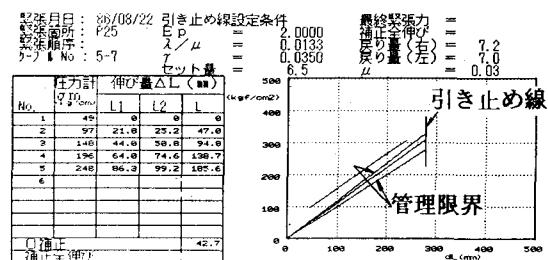


図-4 テンション1本ごとの緊張管理図

初めての適用であるので、従来の緊張管理を併用して作業を開始したが、本管理システムの妥当性が確認できた後は、従来法による作業の中止時間が長いため、本システムのみの管理に切り替えた。各緊張段階で計測、判断に要する時間は2分前後に短縮され、緊張作業がスピードアップした。緊張管理者はデータ処理の煩わしさから解放され、余裕を持って的確な判断を下すことができるようになった。ディスプレイに表示される情報によって全体の作業状況を把握し、指揮することができ、今後は管理要員数の削減を図れることがわかった。また、緊張作業中のジャッキ周辺作業が減少し、作業の安全性も向上した。

## 5. あとがき

ここに報告した緊張管理システムは、円筒構造物に限らず橋梁その他の構造物にも適用でき、品質の向上とともに施工管理の合理化、省力化に有効である。

《参考文献》

<sup>1)</sup> 鈴木、小林、須方：「新しいプレストレッシングシステムの開発、改良」、プレストレスコンクリート、Vol.25, No.5

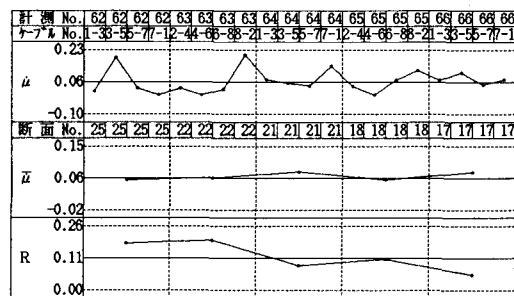


図-5 テンドンのグループ管理図