

# PC と コンピューター

宇 梶 賢 一\*

## 1. コンピューターと建設工事

1980 年をロボット元年として、1980 年代はメカトロニクスの時代であると言われ、コンピューターで制御された機械が新しい労働の担い手として、生産現場の各部門において積極的な導入が図られている。コンピューターをはじめとするセンサー、ロボットなど、エレクトロニクス関連技術は著しい進歩を遂げており、建設業の分野においても、エレクトロニクス利用による技術の高度化は急速に進んでいくことが予想される。我が国の PC 技術が、世界のトップレベルを行くコンピューター技術とあいまって、PC 構造物の建設技術、あるいはソフトウェア技術の面で、将来世界にさらに大きく貢献することであろう。

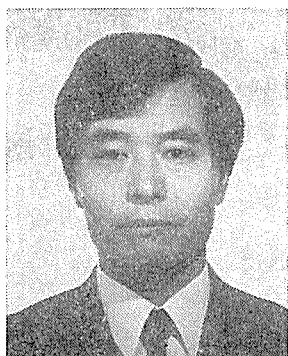
建設業の分野におけるコンピューターの利用は、解析や設計計算など計画・設計での利用が早くから進み、現在では、数値シミュレーションや構造解析の面ではコンピューター抜きでは語れないほど重要な役割を果たしており、その活用は今後ますます広範囲なものになろう。

他方で、建設工事とくに作業の履行や管理面へのコンピューターの利用はまだ端緒についたに過ぎない。

## 2. PC 工事とコンピューター利用の現状

建設工事の場合には、次のような場合にコンピューターを導入している場合が多い。

- ① 施工管理が複雑・多様化している、
- ② 発生データ数が極めて多い、
- ③ 品質や安全管理の高度化が求められている、



\* Kenichi UKAJI  
(株)大林組土木本部設計  
部次長

### ④ リアルタイムによる工事管理を行う。

近年では、センサー技術の向上によってセンサーとコンピューターを組み合わせた現場計測管理技術が発展し、情報化施工が急速に普及しつつあるのが特色である。

PC 構造物は規模のより大きい、より複雑な構造と施工手順を踏む、より重要な施設に採用される傾向にある。こうした構造物の大型化、複雑化に起因する構造管理上の必要性から、オフィスコンピューター、パーソナルコンピューターを用いて構造挙動の計測管理を行う事例は多い。

これに対して、PC 工事の作業管理にコンピューターを利用する機会は極めて少ない。少ない理由として、

- ① コンピューターを利用するまでもなく人手によって処理できること、
  - ② コンピューター管理のシステム化が簡単ではないこと、
  - ③ 小規模の工事ではコスト面に制限があること、
- などが、あげられる。コンピューターの利用例を類型別に整理すると表-1 のようである。

## 3. 緊張作業への利用例

大阪ガス(株)姫路製造所に建設した PC 製 LNG 防液堤工事(内径 91 m, 堤高 14 m, 壁厚 70 cm)では、円周テンドン(12 V 15.2, 定着柱 8 基)および鉛直テンドン(12 V 12.7)の緊張管理を、パソコンと伸び量検出センサー、油圧ゲージセンサーを組み合わせた集中管理システムで管理し、引止め管理と管理記録をリアルタイムで行った(写真-1, 図-1)<sup>1)</sup>。

PC テンドンの緊張管理では、作業の進展と並行して

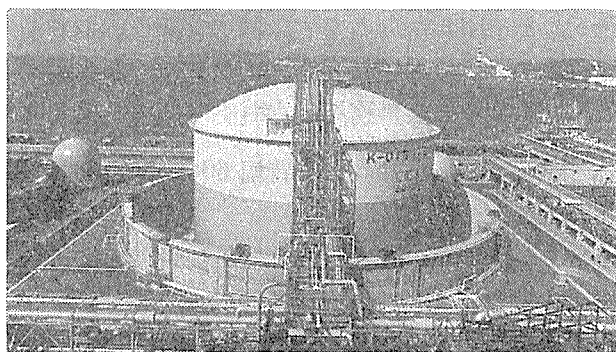
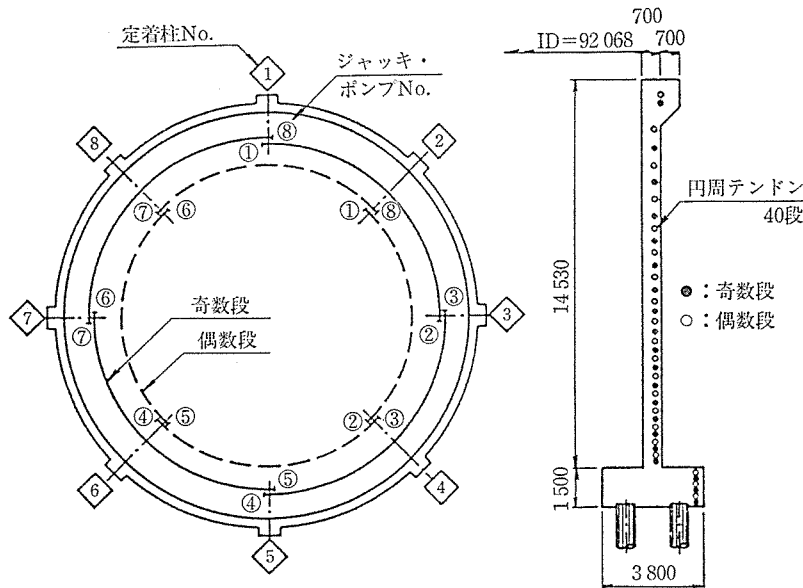


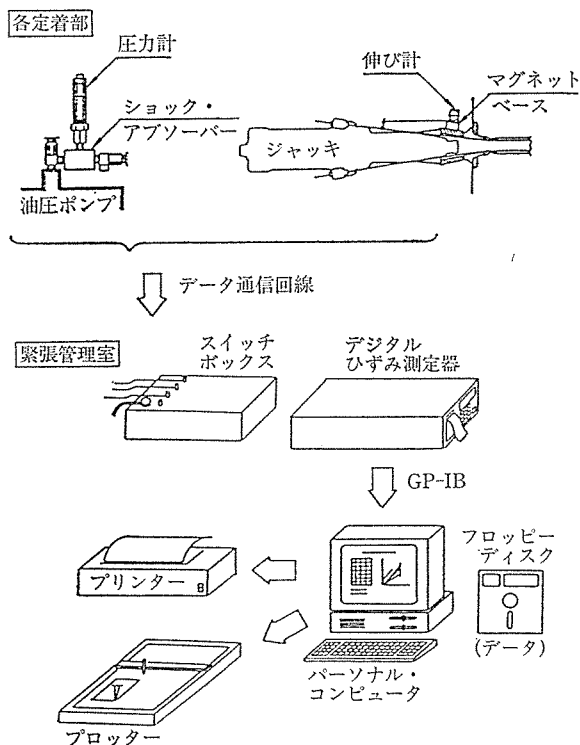
写真-1 PC 製 LNG 防液堤

表—1 PC 構造物におけるコンピューターを用いた施工例

| No. | 構造物           | 工種              | 適用項目                 | センサー                         |
|-----|---------------|-----------------|----------------------|------------------------------|
| 1   | 橋梁            | PC斜張橋           | たわみ管理, 応力度管理, 斜材張力管理 | 温度計, ひずみ計, (レベル測量) 加速度計, 変位計 |
| 2   | 橋梁            | 片持梁施工           | たわみ管理                | 光源+カメラ                       |
| 3   | 橋梁            | 押し出し工法          | 反力管理                 | プレッシャーゲージ                    |
| 4   | 塔状構造物         | スリップフォーム工法      | 精度管理                 | レーザー鉛直器                      |
| 5   | 円筒構造物         | PC製防液堤          | 温度ひびわれ制御管理           | 温度計, 有効応力計, ひずみ計             |
| 6   | 格納容器<br>円筒構造物 | PCCV,<br>PC製防液堤 | PCテンドン緊張管理           | ロードセル, 圧力センサー<br>伸び計         |



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

緊張データ（荷重計の示度と緊張材の抜け出し量）を測定し、緊張現場（ジャッキ位置）から指令センターまでデータを正確かつ迅速に伝達し、さらに、これを管理グラフに作図して判断を下すという、煩雑な手順が繰り返される。複数のテンドンを同時に緊張する場合には、その管理と管理記録作成に多くの時間と労力を要する。また測定には個人差が含まれ、時には不定誤差の生ずることもある。

このコンピューター緊張管理システムは、大規模な円筒シェル構造物の円周テンドンを構成する、奇数段の4本および45°回転した偶数段の4本の計8本を同時に緊張するに際して、センサーを利用して16基のジャッキの緊張データを集中

自動計測した。その処理を自動的にを行い、直ちに緊張作業にフィードバックするというものである。システム機器は汎用性のある構成（図—2）をしており、一般のPC構造物の緊張管理にも適用できる。

#### 4. 管理システムの機能

このコンピューターシステムの機能は次のとおりである。

- ① 緊張管理に必要な数多くの測定データをオンラインにより集中処理,
- ② データの計算処理, 統計処理, 管理基準設定の支援,
- ③ 管理図表の作成, 引止め点の指示, 管理基準に対する判定および外れた場合の警告。

これらの処理は、対話形式によりキーボードから簡単に操作でき、緊張の管理図表をディスプレイに表示するほか、プリンターで出力して、施工状況を把握・確認しながら緊張作業を指揮することができるようになっている（図—3）。

このシステムの開発・使用により、緊張管理の合理化

