

## V-361

## 橋脚コンクリート打設時における鋼製支保工の応力測定

首都高速道路公団 正員 宇佐見 健太郎  
 労働省 産業安全研究所 正員 小川 勝教  
 労働省 産業安全研究所 正員 河尻 義正

## 1. はじめに

R C の T 型やラーメン橋脚を施工するとき、交通開放等で支保工下を作業帯として占有できない場合、大型型鋼を現場で組み合わせた鋼製支保工を使用することが多いが、その支保工についての正確な設計法は確立されていないといえる。今回、鋼製支保工の設計資料を得ることを目的として、首都高速板橋戸田線の建設現場において支保工の各部に生ずる応力、変形等を測定した。ここに、測定の概要と結果について報告する。なお、本研究は、労働省産業安全研究所と首都高速道路公団が共同で行ったものである。

## 2. 測定概要

今回の測定は、現在、新大宮バイパス上に建設中である首都高速板橋戸田線 I S 2 2 工区の P 1 7 橋脚を対象として行った。脚の形状、支保工の構造を図-1 に示す。P 1 7 は三径間連続鋼床箱桁橋の中間支点上の T 型 R C 橋脚であり、脚断面 4m × 4m、梁の張り出し長 6.15m、高さ 11.4m となっている。鋼製支保工は H-300 の柱と H-400 の梁（大引）からなり各柱は橋脚フーチング上から立ち上げ、ほぼ中央に油圧ジャッキを組み込んである。また R C 梁のテーパに合わせて三角形の型枠受け台を製作した。

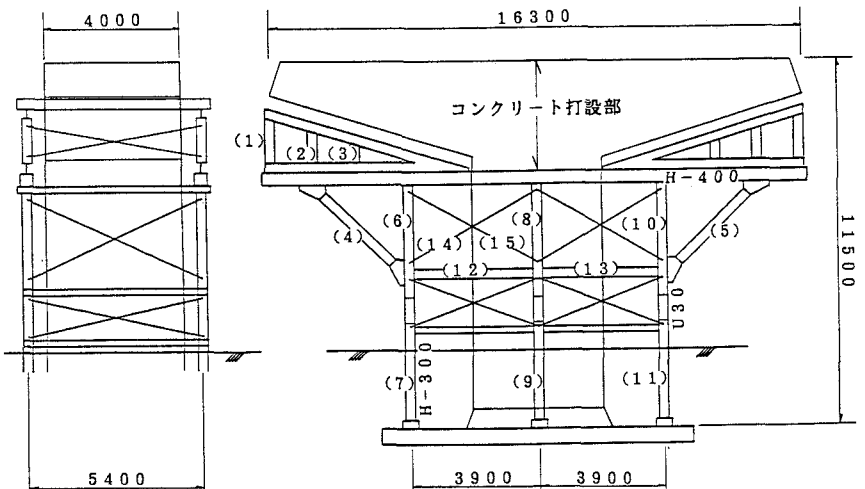


図-1 支保工構造図

測定項目は、柱・梁など各部材の軸力・曲げ応力、また、ジャッキの変位・油圧力などで、測定点数は合計 119 点、各点ともコンクリート打設中の動的測定および打設後の静的測定を行った。動的測定は、コンクリート打設開始から打設完了までの 4 時間程行い、打設時に発生する振動の特徴や記録計の能力を考慮しサンプリング周波数は 10 Hz とした。静的測定は、コンクリート打設終了後から 1 時間間隔で支保工解体前までの約一週間行った。なお、測定の初期値はコンクリート打設前を 0 としコンクリート打設による変化分のみを測定した。

## 3. 測定結果

## 1) 実測値と計算値の比較

表-1 は、支保工の主要部材について、実測値と計算値を比較したものである。計算値は骨組計算によるものである。表によれば、ほと

表-1 実測値と計算値の比較

| 部材番号 | 実測値    | 計算値     |
|------|--------|---------|
| 1    | -6.36  | -3.286  |
| 2    | -16.31 | -14.077 |
| 3    | -56.65 | -44.468 |
| 4    | -29.79 | -33.288 |
| 5    | -32.04 | -33.288 |
| 6    | -24.73 | -41.988 |
| 7    | -53.94 | -62.898 |
| 8    | -4.85  | -14.708 |
| 9    | -10.35 | -24.210 |
| 10   | -28.16 | -41.988 |
| 11   | -61.44 | -62.898 |
| 12   | -23.74 | -18.852 |
| 13   | -25.18 | -18.852 |
| 14   | 1.87   | 0.816   |
| 15   | -1.47  | -3.491  |

んどの部材の実測値は計算値の範囲内であるが型枠受け台のつか材(部材1~3)、水平つなぎ材(12、13)の軸力に計算値を上回るものがみうけられる。これらは、安全率でカバーできる範囲内にあり、倒壊することはないが設計上問題であり原因等について目下検討中である。

## 2) 作業荷重、衝撃荷重

コンクリート打設時の支保工には、設計におけるコンクリート荷重の他、一時的に付加される作業荷重や打設に伴う衝撃荷重が作用するものと考えられる。図-2は、打設中における支柱に生ずる軸力の経時変化の一例である。この図によれば軸力の最大値はコンクリート打設完了前に生じており、上述の荷重が作用した結果と見る事ができる。そこで、支柱の軸力について打設中の軸力の最大値P1と打設完了時の軸力P2の比 $P1/P2$ について測定データを整理した。その結果、10Hzでサンプリングしたデータの2秒間における平均値の $P1/P2$ は1.016~1.1で平均1.043である。又、瞬間的な軸力の最大値についてみると、1.03~1.167で平均1.076である。したがって、作業荷重的なものとしてコンクリート荷重の4%程度が作用し、また瞬間的にはコンクリート荷重の8%程度の衝撃荷重が作用したのと考えられる。次に、 $P1-P2$ を整理して作業荷重の値を推定した。支柱6本のうち両端の支柱4本が橋脚張り出し部のコンクリート荷重を負担するものと考え、今回の実測では、作業荷重として $190 \sim 250 \text{ kg/cm}^2$ の値が得られた。

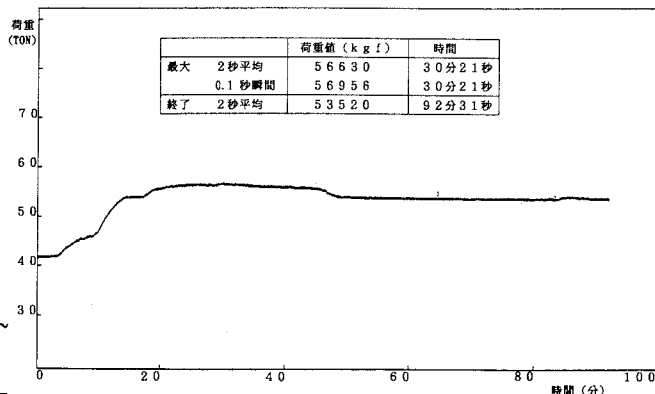


図-2 コンクリート打設中の荷重変化

## 3) 荷重等の温度変化

図-3は、気温と支柱軸力の経時変化の一例である。測定したほとんどの物理量と気温はかなり相関が高く、両者の関係を整理した結果、鉛直荷重を受ける支柱方杖や油圧ジャッキの荷重は、いずれも温度の上昇に伴って圧縮力が増加し、打設終了

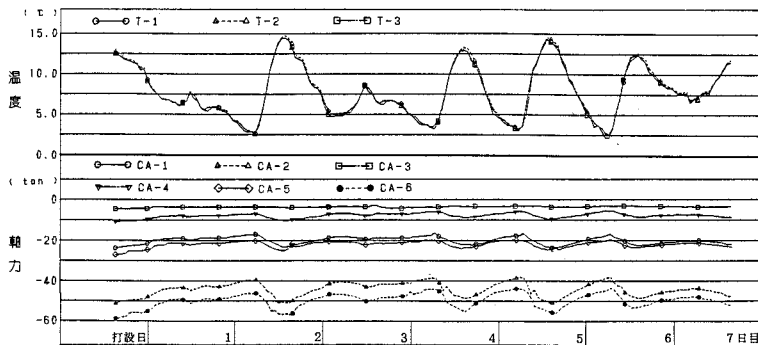


図-3 柱(支柱)の軸力経日化図

時における荷重の負担の大きい部材ほどその値も大きいことなどがわかった。したがって、部材によっては、設計に際し温度応力を考慮することが望ましいものもある。しかし、温度応力が生ずるためにはすでにコンクリートの硬化がある程度進んでいるものと考えられ、また、その値も大きくないことやいまままでにそれが原因の事故もほとんど無いことから、設計時に温度の影響を考慮する必要はないと考えられる。

## 4. おわりに

以上のように、今回の測定によって、コンクリート打設時およびその後の支保工に作用する荷重についてある程度明らかにすることができ、今後の支保工設計に利用できる有用なデータを得ることができた。しかしながら、今回測定を行った支保工のみのデータでは一概に判断し得ない問題も多く今後の研究課題として残されている。