

(25) RC高架橋の温度応力とレラクセーション

東北大学 正会員 佐藤 孝志
東北大学 学生員 ○和田 雄二
東北大学 学生員 渡辺 文博

1. 前書き

近年、超高速鉄道である新幹線の建設に伴ない、ラーメン式RC高架橋の長大化が進められている。しかしながら、ラーメン式RC高架橋の温度応力・クリープ・乾燥収縮等については、十分に解明されていない点が多く、従って、その設計が必ずしも合理的とは言えない。

一般に、構造物部材の内部の温度状態は、周囲の温度変化により変化し、その結果、内部に温度応力が生ずることになる。特に、ラーメン・アーチ等の不静定構造物では、温度変化による部材の伸縮のため、不静定反力が変化するので、一般に大きな温度応力が生じる。従って、不静定構造物では、必ず温度応力を考えなければならない。

ところで、クリープを生じているコンクリート部材の温度応力は、同部材の弾性計算によって得られた温度応力よりもかなり小さな値になると言われており、温度応力の緩和にコンクリートのクリープが大きく影響しているものと考えられている。

そこで、筆者等は、一昨年から、仙台市長町にある四柱間のラーメン式RC高架橋に143個の熱伝対温度計を、又、42本の鉄筋計を押し込み、温度及びひずみの測定を行ない、温度応力等の解析を行なっている。

約1年間の測定により、コンクリートの温度変化及び鉄筋の歪の変化等はかなり明らかになってきているが、本報告においては、主として、そのRC高架橋の温度応力の解析に伴なうコンクリートのクリープ・レラクセーション及び乾燥収縮の実験の概要とその結果・考察を簡単に述べることにする。

2. 実験概要

供試体および実験装置を図-1に示す。

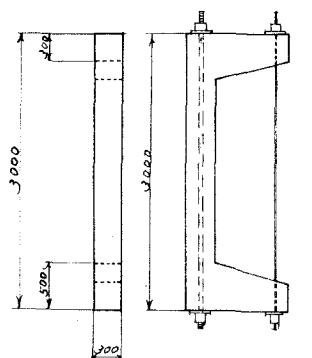
又、この実験に用いたコンクリートの配合を表-1に示す。

コンクリートの配合

粗骨材 の最大 寸法 (mm)	スラブ の範囲 (cm)	空気量 の範囲 (%)	水セメント 比 (%)	鉄筋率 (%)	単 位 量 (kg/m ³)				
					水 W	セメント C	粗骨材 S	粗骨材 G	ポリ砂 No.55
25	12	3.4	47	40.9	156	332	740	1060	0.83 (%)

表-1

供試体寸法図



コンクリートのクリープ・レラクセーション・乾燥収縮の供試体は各1本とし、断面は3本とも同じ寸法で、無筋コンクリートとした。

実構造物の柱と考え、曲げ応力によるクリープ及びレラクセーションを測定する為、載荷方法は次のように行なった。

図-1

荷重によるひび割れを防ぐため、軸方向にφ32のPC鋼棒でプレストレスを導入した。次に、曲げ応力を発生させるため、φ18のPC鋼棒で偏心載荷させた。この載荷により、圧縮部に100 kg/cm²、引張部に5 kg/cm²の圧縮応力を導入した。

クリープは、荷重一定のときの歪の時間的変化で定義されているので、図-1におけるPC鋼棒(φ32,φ18)の張力を油圧ジャッキで一定にしなが、その時のコンクリートの歪を、コンタクトゲージ及びワイヤーストレインゲージにより測定し、たねみはダイヤルゲージにより測定した。

これに対し、レラクセーションはコンクリートの歪が一定の時の応力の時間的変化で定義されるので、コンクリート表面のゲージの値を一定にしなが、その時のPC鋼棒の応力の変化を測定した。

又、乾燥収縮の供試体は、上記2本の供試体と全く同じ環境で、実験室に無載荷で放置した。クリープ・レラクセーションの供試体の歪から、乾燥収縮のひずみを取り除くため、測点は上記2本の供試体の測点と同じ位置にした。

クリープ・レラクセーション及び乾燥収縮の供試体の測定点は図-2に示す。

コンタクトゲージ及びダイヤルゲージの位置

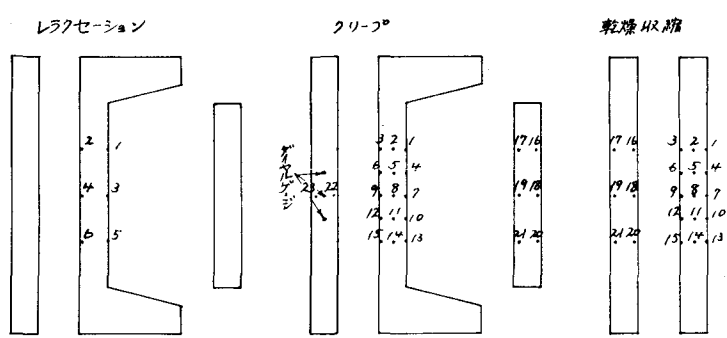


図-2

供試体の置かれている環境を把握するため、供試体の周囲12ヶ所に温湿度計を設置し、測定した。又、合わせて、コンクリート内部の温度も熱伝対温度計により測定した。

3. 実験結果および考察

発表当日、スライドを用いて述べることにする。

4. 結び

仙台市長町にある高架橋は鉄筋コンクリートであるので、今後は、本実験の無筋供試体の測定結果を布石として、同じ断面で鉄筋を入れた場合及び載荷応力の異なる場合、又、載荷材令が異なる場合等の実験を行なう予定である。

又、ひび割れが発生した場合のクリープ・レラクセーションの変化も検討すべきであろう。

最後に、本実験は、東北学院大学学生の青山氏、及川氏、槐井氏、佐々木氏、荘子氏、橋本氏、渡辺氏との共同で行なったものである。