

東北大学工学部 正 員 後藤 幸正
 国鉄盛岡工務局 正 員 山守 正徳
 東北大学工学部 正 員 ○輪倉 政昭

1 まえがき

一般にプレストレスト・コンクリート橋において、コンクリートのクリープと乾燥収縮によるひずみ量の大きさは、有効プレストレスに直接関係するので、設計計算において、それらの値を適確に推定することは、きわめて大切である。しかし、従来、設計計算に用いられてきたクリープ係数や乾燥収縮の終局値の資料は、室内実験で求められたものが多く、実際の橋梁において求められたものは少ない。

実際のコンクリート橋梁において、コンクリートの弾性ひずみを測定することは、非常に厄介であり、クリープおよび乾燥収縮を分離して求めることは、本質的にむずかしい。また、クリープおよび乾燥収縮の進行状況や終局値は、PC橋の型式や架設方法などによって、かなり異なってくる。したがって、PC橋の型式や架設方法、架設時期などの異なる橋梁において、クリープや乾燥収縮の資料を得ることは、重要なことであり、それらの資料の結果から、従来のクリープ係数や乾燥収縮の終局値を再検討する必要があると思われる。

ここに、東北大学コンクリート研究室が、長年研究を続けている実橋でのクリープ測定の一貫として、現在、東北新幹線・第一北上川橋梁で行なっている実験の測定結果について、中間報告をする。この橋梁は、単純ばり100連からなる箱桁PC橋で、ワーゲン工法により施工されたものである。

2 測定方法

PC橋の全ひずみ、乾燥収縮ひずみ、弾性ひずみ等をカールソンひずみ計を用いて測定し、これらの値から、クリープひずみを求めた。

(i) 全ひずみ

主桁コンクリートの橋軸方向の全ひずみは、各測定断面に埋設したカールソンひずみ計を用いて測定した。このカールソンひずみ計は、温度変化によるひずみの補正が、できるようにになっている。カールソンひずみ計は、各測定断面に8本埋設した。(図-1 参照)

(ii) 乾燥収縮ひずみ

主桁コンクリートの乾燥収縮ひずみは、主桁のウェブおよび床版コンクリート中にあらかじめ空洞を設け、空洞中に無応力状態の円柱および角柱供試体を設置し、各々の供試体中に埋め込んだカールソンひずみ計によって測定した。(図-2, 3, 4 参照)

(iii) 弾性ひずみ

主桁コンクリートの弾性ひずみは、全ひずみ測定用カールソンひずみ計を用いて行ない、荷重変動時の直前直後において測定した全ひずみの差によって、弾性ひずみとして求めた。

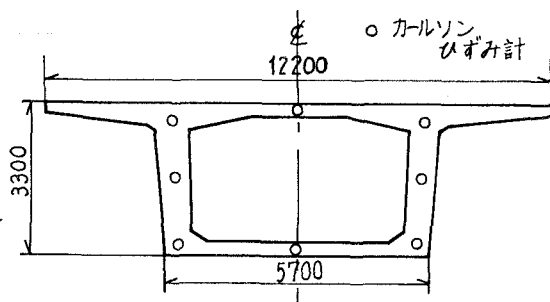


図-1 全ひずみ測定用カールソンひずみ計設置図

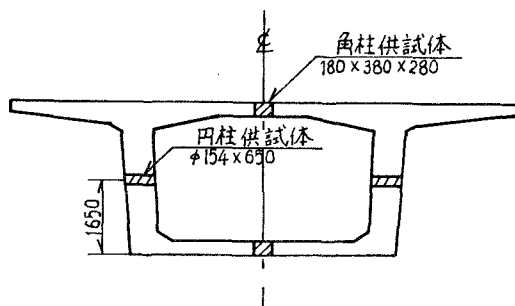


図-2 乾燥収縮測定用供試体設置図

(四) クリープひずみおよびクリープ係数

主桁コンクリートの全ひずみは、乾燥収縮ひずみ、クリープひずみおよび弾性ひずみの和と考えられる。したがって、クリープひずみとしては、主桁コンクリートの全ひずみより、乾燥収縮ひずみおよび弾性ひずみを差し引いた値として求めた。

$$\text{クリープひずみ} = \text{全ひずみ} - \text{弾性ひずみ} - \text{乾燥収縮ひずみ}$$

クリープ係数は、上記のようにして求めたクリープひずみと弾性ひずみを用いた次式によって求めた。

$$\text{クリープ係数} = \frac{\text{クリープひずみ}}{\text{弾性ひずみ}}$$

3 測定結果

この東北新幹線・第一北上川橋梁において測定を開始してから長いもので1年3ヶ月、短いもので4ヶ月が経過した。ひずみ量は、まだ平衡状態に至っていないので、ここでは中間報告を行なう。

緊張直前を0として整理した全ひずみ、乾燥収縮ひずみの進行状況を図-5、6に示す。図-5、6の進行状況は、B-2の断面で測定したものであり、上下床版とウェブの西側のひずみを図示してある。

全ひずみが、最初に急激に増加しているのは、緊張が行われ、プレストレスが導入されたに因りである。この間の全ひずみの差は弾性ひずみである。弾性ひずみ量は、下床版で 496×10^{-6} 、ウェブで 437×10^{-6} 、上床版で 144×10^{-6} である。また、緊張後1ヶ月くらいの期間に全ひずみの増加量は、その後1年間のひずみの増加量の約40%近い値を示している。それ以後の増加傾向は、乾燥収縮の場合と同様、夏季には、進行は急であり、冬季には、進行は遅くなる。

昭和50年12月現在（プレストレス導入後の材令428日）で、全ひずみ、乾燥収縮ひずみの値は、下床版で 1096×10^{-6} 、 34×10^{-6} 、ウェブで 975×10^{-6} 、 126×10^{-6} 、上床版で 410×10^{-6} 、 84×10^{-6} である。上記の値を用いて、クリープひずみ、クリープ係数を求めると、下床版で 566×10^{-6} 、1.141、ウェブで 412×10^{-6} 、0.943、上床版で 182×10^{-6} 、1.264である。

上記の測定結果は、まだ中間報告であり、測定は今後継続して行なわれる。

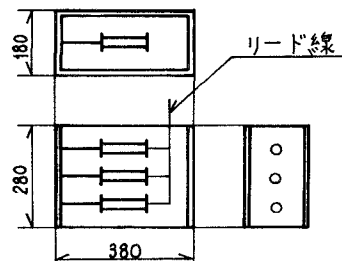


図-3 乾燥収縮測定用角柱供試体
カールソンひずみ計設置図

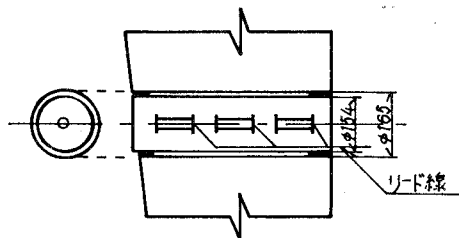


図-4 乾燥収縮測定用円柱供試体
カールソンひずみ計設置図

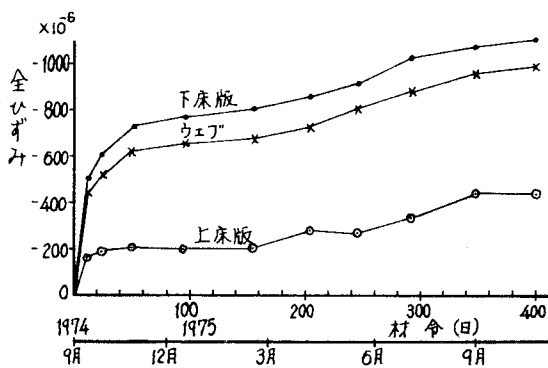


図-5 B-2 下床版、ウェブ、上床版 西側
全ひずみの進行状況

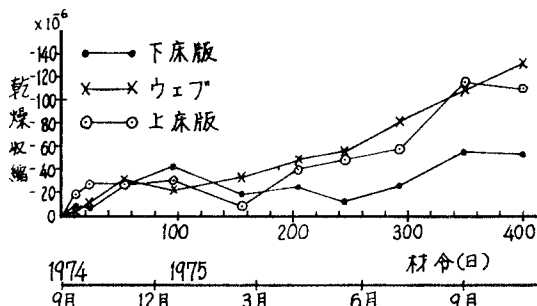


図-6 B-2 下床版、ウェブ、上床版 西側
乾燥収縮ひずみの進行状況