

IV—37 コンクリートのクリープ及び弾性係数について

道路公団名神高速道路吹田工事事務所 田中 常三

○御子味光春

九州鋼弦コンクリート株式会社

牧 豊

概 要

本試験は現在、名神高速道路に於て施工中である釈迦池橋の試験工事の一部として行なっている予備試験でコンクリートのクリープ、乾燥収縮、及び弾性係数について測定しているものの報告である。

釈迦池橋上部工事の如く順次にコンクリートを打継いで片持梁式に主桁を伸していく方式に於ては自重及びフレストレスによる撓みが非常に大きな値を示すし、又クリープ、乾燥収縮による撓みもかなり大きな値となる。従って本橋工事に並行して実橋にカールソン歪計、同温度計、及びクリープ測定器を取付けて、実橋の歪み、応力、温度を測定すると同時にそれと先行して予備試験として試験桁を製作し、クリープ、乾燥収縮、弾性係数を測定し実橋のクリープ等の影響による撓み量を推定することにした。

予備試験

試験桁は高さ26cm、巾17cm、長さ3mの矩形梁で、実橋と同配合のコンクリート ($C = 350 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $\frac{W}{C} = 38\%$) を使用した。

試験桁は弾性係数測定用 2 本、クリープ測定用 7 本、乾燥収縮測定用 1 本の合計 10 本であり、弾性係数測定桁には $\phi 24 \text{ mm}$ の鋼棒 1 本を偏心させて配置し、桁中央点の上下縁にはカールソン歪計 CS 10 D 2 ヶを埋込んだ。クリープ測定桁には $\phi 24 \text{ mm}$ の鋼棒 1 本を中立軸に配置しカールソン歪計 1 ヶを埋込んだ。乾燥収縮測定桁はカールソン歪計 1 ヶを中心に埋込むと共に、全桁の桁の両側には片側を桁端にアンカーした $\phi 16 \text{ mm}$ の鋼棒をとりつけ、その先端に $\frac{1}{1000}$ のダイヤルゲージ 2 ヶを配置して、クリープ乾燥収縮弾性係数を同時に測定出来るようにした。なおクリープと乾燥収縮測定桁には 30 cm 間隔に置いたコロで支持し伸縮に対して滑動しやすいようにしてある。

試験桁の養生は実橋の片持部の施工が、7.8月になるため、大阪地方の7.8月年平均気温及び湿度が各々、 25°C 、75%であるところから、それになるべく近い状態で、3日間養生した。

試験は実橋の工程が 3 m を 1 フロックとし、コンクリート打設後 3 日でフレストレスの一部導入、以下 1 週間間隔でコンクリートの打設、締付を行い、1 フロックづつ主桁を伸していく予定であるので、試験桁のフレストレステンションもそれに合せて、クリープ測定桁ではコンクリート打設後、3 日目、10 日目、17 日目、24 日目と 28 日目、3 月 6 日目の 7 本の桁にフレストレスを導入し、材令の異なる同種のコンクリートにフレストレスを導入した場合のクリープの变化を見ることにした。

試験桁に材合を度えてレストレスを導入した場合の74-70+乾燥収縮

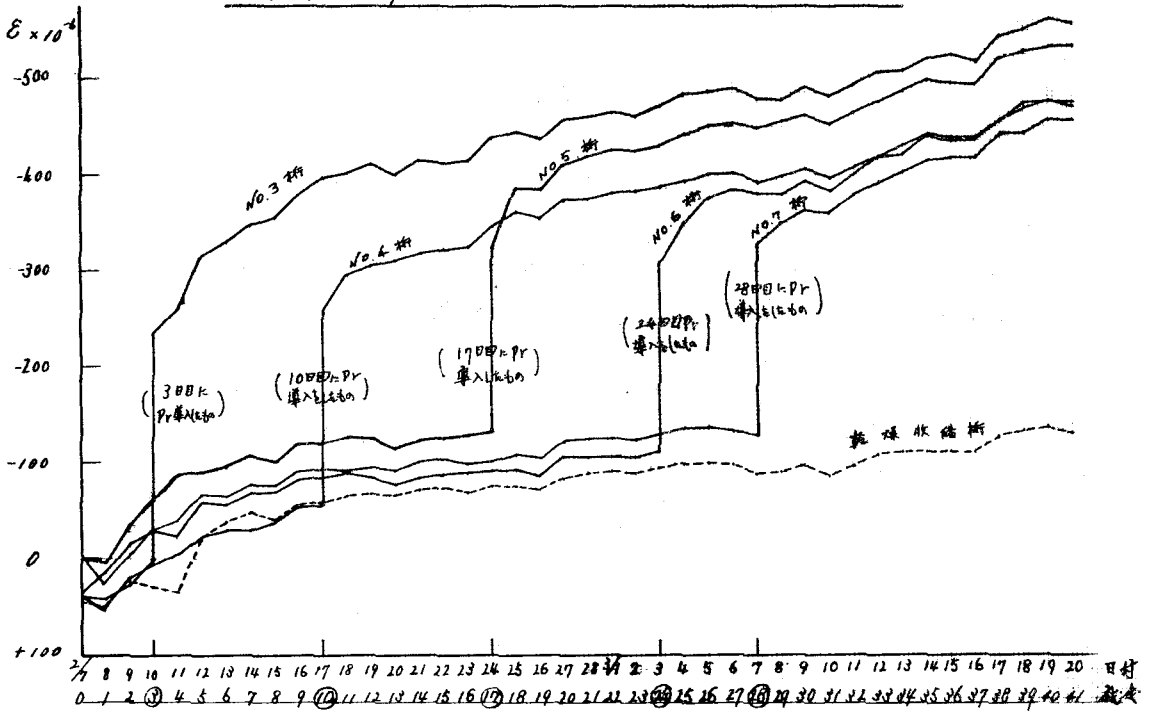


図 — 1

図-1は試験桁に材合を度えてレストレスを導入した場合のクリープ・乾燥収縮及び弾性変形をカールソン歪計にて計測した現在迄の結果であり、図-2はカールソン歪計にて計測した結果より

Rossの式

$$\phi = \frac{t}{a + bt} \quad \therefore \frac{t}{\phi} = a + bt$$

$$\phi_{\infty} = \frac{1}{\frac{a}{t} + b} \quad \therefore \lim_{t \rightarrow \infty} \phi = \phi_{\infty}$$

により ϕ_{∞} を求めたものである。

弾性係数の測定は弾性係数測定桁に「コンクリート」打設後3日目にレストレスを導入し、3日、5日、7日、17日、24日、そして28日と載荷試験を行ったもの(図-3中桁の撓みより求めたE₀曲線は環状力計と100ダイヤルゲージを使用し、1両荷重により測定した2本の桁の平均である)と

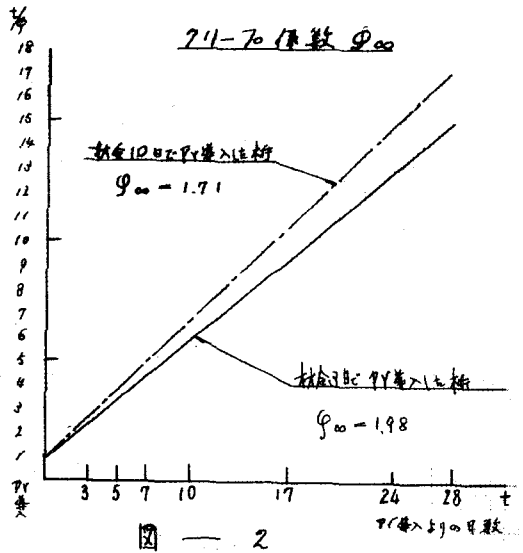


図 — 2

クリープ測定桁にプレストレスを導入する際の弾性歪より弾性係数を求めたもの及び試験桁コンクリート打設時に採取したテストピースにストレインゲージを貼付してコンクリート打設後3日目と以下1週ごとに荷重をかりて歪を測定したものと夫々の材令の変化による弾性係数の伸び具合を求めてみた。

図-3は 材令と弾性係数 との関係及びコンクリートの圧縮強度を示したものである。

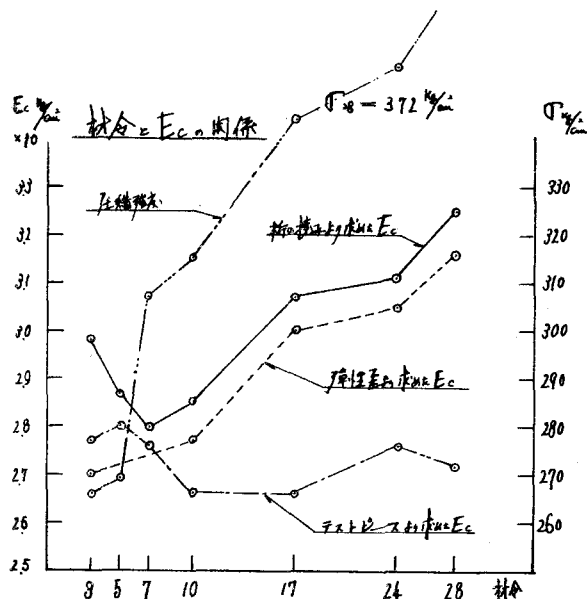


図 - 3

考 察

試験桁に材令を変えてプレストレスを与えた場合のクリープの影響については、図-1に示す如く材令が増すにつれてクリープ歪が減少するという傾向を表わしている。ただ No. 5 桁のみが計器取付時の不備によってインシヤルがずれたためか曲線が全体的に上にあがった恰好になっているが、これを補正することによって No. 4 桁、No. 6 桁の間に納まると思われる。

材令と弾性係数 との関係については一般に述べられている如く、曲げによる弾性係数とテストピースの軸方向圧縮による弾性係数とでは相当に差違がみられる。

桁の曲げによる弾性係数と、桁のプレストレスによる弾性歪より求めた弾性係数とはかなり近似した値を示しているが、三者共全体的にコンクリート打設後、5日、7日、10日目あたり迄は弾性係数が下る傾向にあるが、又は伸びが鈍い状態にあるのは、桁、供試体共 3日間養生した後は室内に放置したままであったので乾燥の影響が働いてという現象を生じたのではないかと推定されるがこれは今後の研究課題として究明していきたいと思っている。

新曲地橋は目下施工途上にあるので引続き行い予備試験の結果や、本橋のクリープ、乾燥収縮の測定、又は本橋完成後の走行試験による静的及び動的応力の解析等については今後機会をみて報告したい。

尚 本試験は、極東鋼弦コンクリート振興会、猪股博士、大阪市立大学 水野教授、オ一建設局藤森特殊設計課長、の御指導によるもので、ここに深く謝意を表する。