

この実験は、昭和40年3月～7月の期間中に日本道路公団第三京浜道路大熊高架橋に於て行つたものであり、指導は日本道路公団京浜建設局、実験は東亜コンクリート株式会社によつてはされたものである。このP.C桁橋の構造型式は2-Box断面の4径間連続桁であり、横桁は支点上および各径間の中央に配置し、床版主桁の一部となつてゐる構造である。この型式の橋については既に色々の研究論文が発表されているが、数々の疑問点が今も多く残されておゐり、特に床版の剛性による荷重分配の影響が大きく、両主桁がこれによつて格別作用をし応力の伝達の基本をなしていると思われる。実験順序としては、第一に室内(実験室)において 1-1)予備試験、1-2)フリープおよび乾燥収縮試験、1-3)P.C横型桁の曲げおよび破壊試験等を行い、次に第二に実物実験として 2-1)スレージングの状況測定、2-2)アレストレス導入時および導入後のP.C鋼線の応力測定、2-3)アレストレス導入直後およびスレージング撤去後のP.C鋼線の応力測定、2-4)カップリングジョイント位置のコンクリート応力測定、2-5)アレストレス導入時の桁の撓量測定、2-6)アレストレス導入後のコンクリートのフリープおよび乾燥収縮の測定、2-7)静的載荷試験(20台自動車4台組合せて自動車を静止させた場合の応力および撓み量の測定)、2-8)動的載荷試験(前の荷重で5～10%の速度の走行時の応力測定)を行つたものであり、測定器具は電気抵抗歪計を使用しカルソン歪計を109個、ダイヤルゲージ36個を適宜埋入または配置した。なお動的載荷試験においては動歪測定器(6台接点)を適宜移動配置した。載荷試験の荷重についてはType I～IVに分け、Type Iは自動車2台を片側主桁に並列して偏心載荷、Type IIは自動車4台を両主桁に対称に並列載荷、Type IIIは両主桁の中心線上に對称に接近して載荷、Type IVは両主桁の中心線上から外側に對称に載荷したものである。以上から各項についての試験結果の考察は断面の都合から概要のみを述べることにする。1-1)については、コンクリートの比重の測定値平均2.43であつて、一般構造物用コンクリートに比して相当高いものであつた。このコンクリートに鉄筋重量(100%程度)を見込むと設計計算における仮定2.5はほぼ適切であつたと思われる。なおコンクリート圧縮強さも設計条件 $\sigma_{cs}=350 \text{ kg/cm}^2$ は充分満足するものであつた。コンクリートのヤング率については測定結果より $E_s=538 \text{ kg/cm}^2$ (平均値)として、P.C指針値と比較すると多少小さいが、材料4週間間の静弾性係数は $E_c=3.95 \times 10^5$ であつて、P.C指針では $E_s=400 \text{ kg/cm}^2$ 程度のコンクリートに相当するものであつた。なお設計計算における仮定は $E_c=3.25 \times 10^5$ であつてほぼ近い値である。1-2)については、フリープおよび乾燥収縮率の分離は非常にむづかしく、ここでは両者を実験式から乾燥収縮率の終局値と推定し、更にフリープ係数を推定した。この両者の関係については、終局値の比がA型梁で $\eta = \frac{\epsilon_{s\infty}}{\rho_{so}} = 7.1 \times 10^{-5}$ B型梁では $\eta = 25 \times 10^{-5}$ であり両者の差が大きかつた。この測定は室内供試体で行つたものであり、実物に比して非常に小さいので、特にコンクリートの不均一性の影響が大きく影響するのでこれらの結果の真実性が非常に乏しいものと思われる。概念的には設計時に於て構造物の断面寸法によつて η の値を考慮する必要があると思われる。一般に断面寸法の小さな場合にはフリープおよび乾燥収縮共に大となる傾向がある。1-3)については曲げ破壊強度、および変形

量は同一断面の無筋桁と比較して破壊強度が4倍以上の値を示し、変形量も非常に少ない事が明らかとなった。なおP.C桁の曲げ剛度について、無筋桁に比して数倍の優位性を示し、プレストレスの効果が充分認められた。次に第=番目の実物実験の結果をまとめれば、2-1)については、設計値のより越し量との比較はおおむねその差は少なかった。下床板打設後の光下量と上床板打設後との光下量との比は前者が約2倍の値を示しており、大きな原因としてスレージンの継手の隙間による影響が考えられる。比較的地盤の地下による影響は少なかった。2-2)については、設計値に比して最終強度では約4~5%のP.C鋼線に应力が不足している。これはP.C鋼線のレラフゼーションおよび摩擦等の影響と思われる。なお、P.C鋼線の摩擦係数 $\mu=0.3$ と仮定した但实际上には更に大きな値を取る必要があると思われる。プレストレス導入後のP.C鋼線の減少値については6日迄の測定結果から推定したものであって、更に3ヶ月位経過したものとして推定されるので設計値の減少量の見込は8%位取る必要があると思われる。2-3)については、コンクリートの应力についてはコンクリートのヤング係数の値が大きく支配するがここでは一応第一番目に測定した室内実験のEを基準にした。この結果は、設計値に比して約30~40%の应力が不足している。ここではコンクリートのEは実物の曲げ剛性から定めるべきが適当と思われるがその根拠は最後実物載荷試験より推定するより手がない。これについては最後項について述べる。2-4)については、カップリングジョイントの位置に継目計器を設置して測定した。理論的には継目の移動量が零でなければならぬが実際には約1/10mm内外の僅少の移動量であったので併にコンクリートに引張应力が生じてうねねは無視できるが鉄筋の配置等については僅少の移動量をも考慮して配筋をする必要があると思われる。2-5)については、略傾向としては桁の中央部に最大撓み量が生じ対称的な撓み量となるので比較的均一にコンクリート内に圧縮力が分布されているものと推定できる。2-6)については、コンクリートのクリープと硬化収縮による性質上実験測定には分離することが甚だ困難であるため両者を含めた値を測定した。両者の値を推定すればコンクリートにプレストレスした軸圧力および死荷重によるクリープの影響が大きく作用することが推定できた。2-7, 8)については、ダイヤルゲージの撓み量の測定結果とカールソン歪計による应力測定とが関連し、撓み量の値は計算値に比して載荷表においては計算値の約80%、載荷経向以外の所においては計算値の30%~60%にほどまっている。計算値のコンクリートのヤング係数は一応前者の室内実験の値を基準にしたものであって、若し撓み量の計算値と一致していると云う前提条件ではコンクリートの曲げ应力のヤング係数は30%内外の増加ができる。この事は特に対称荷重について%を求めたものであって偏心荷重についてもその傾向は略一致する。以上の前提からカールソン歪計による应力値と計算値と比較すれば略両者の値が一致した。計算値については床版の剛性も理論的に考慮した。この構造では併にこの影響が大きく荷重分配の役割を現していることは注目され、連続桁では載荷経向以外の経向の应力の減衰が大きく目立ち振動等の他から云ってこの構造の壊れていることが感じさせられた。この実験については日本道路公団 若地元技師および栗田コンクリート株式会社工事部長新居春一氏の全面的なる御指導および御協力を蒙り、これらをまとめた事を深く感謝しております。