

京都大学 正員 近藤 泰夫、同 正員 岡田 清、
同 准員 渡辺 昭彦、同 准員 坂村 果

1. 緒言

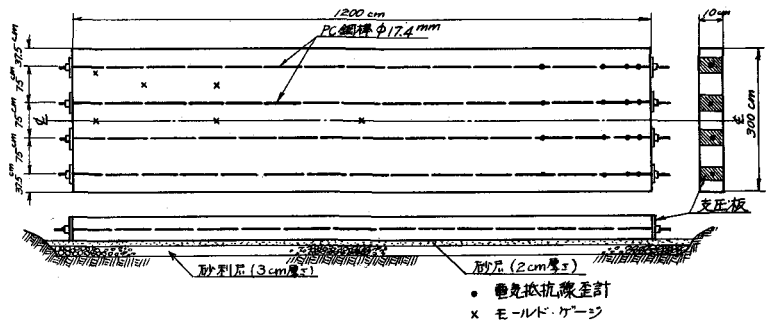
コンクリート舗装床版にプレストレス（以下PSと称す）を導入することにより、鋼装床版の厚さや目地数を減少させ、床版のひび割れを防止することができる。この目地数の減少は舗装工事を容易とし、車輛通過の際の衝撃をへらし、車輛の走行をスムーズとする。荷重、温度変化、ことに路盤の不昇沈下により生ずるコンクリートのひび割れを防止し、耐久性に富んだ鋼装床版をつくり、かつ修理、維持費を減少させるという利点は、床版厚さの減少とあいまって、PS導入のための建設費のわずかな増大を十分に補償するものと考えられる。しかし現状は諸外国においても試験的に施工された程度で、気象状況、荷重、路盤状態を異にするわが国にそのまま適用できるとは考えられない。将来の本格的なプレストレストコンクリート（以下PCと称す）鋼装の施工に対処するための基礎的研究調査として、本研究においては、PSの導入、PC床版中の歪分布、載荷試験および路盤摩擦の影響の4項目について実験、考察を行った。

2. プレストレスの導入

試験床版の設計はWestergaard, Arlington, の実験公式、Sheets の公式の3式を参照し、かつWestergaard の式による床版中央部の応力には温度応力を加算し、これらの計算式の最大応力に対して床版厚さを決定した。試験床版の寸法は $12 \times 3 \times 0.1m$ で、PS導入には $\phi 17.4mm$ PC鋼棒4本を75cm間隔に縦方向に配置し、これをSimplexジャッキで緊張した。鋼棒1本に与える緊張力は12.5tonで、打設後4週目に実施した。なお、コンクリート打設に際して歪測定用モールド・ゲージを床版中に、Whittemore 歪計用プラグを床版表面に埋込んだ。

3. プレストレス導入による歪分布

PS導入時の歪は、床版表面に貼った電気抵抗線歪計（K-8）とWhittemore 歪計とによって測定した。測定はPC鋼棒1本のみを緊張したときと、4本全部緊張したときとについて行った。測定された歪は非常に小さいために十分な精度を期待することはできないが、Airy の応力函数から得た応力とGuyon の表から得た応力を歪に換算して測定値と比較した。鋼棒1本のみを緊張したときに生ずる歪を、これらの理論値と比較すると、縦歪は鋼棒上ではGuyon の理論値と一致し、それ以外では理論値よりも大きい値を示した。横歪はGuyon の理論値とよく合うことが実験された。鋼棒全部を緊張



しときと生ずる歪は、縦歪においては床版端附近では理論値と非常によく一致し、床版中央部に近づくにつれて実測値の方が大きい値を示した。この歪の測定結果より、床版端で約 $35 \mu\text{m}/\text{cm}$ 、中央部で約 $20 \mu\text{m}/\text{cm}$ の応力が導入されたことがわかった。横歪は、Guyon の理論値とは大体一致しているが、Airy の応力函数による理論値とは全然合わなかった。全般的にみて、この理論値のうち Guyon の理論値の方が測定値と比較的よく一致した。PS 応力 (σ_y) の分布は、PC 鋼棒の旋着点からの距離 C においては大体 P/C に等しくなる。しかしこれは集中荷重 P が作用するものとして求めたもので、実際には旋着部には支圧板があるので、応力の分布はさらに良好とされていると考えられる。

4. 載荷試験

載荷試験は床版の隅角部で行い、荷重としては鋳鉄製インゴットを用い、これを Simplex ジャッキで床版に伝達せしめた。荷重の大きさは荷重とジャッキとの間に装置したプリューアリングで読みとり、最大 1.2 ton まで載荷した。載荷時の床版の撓みおよび歪を測定するために 4 本のダイヤルゲージと 8 本の電気抵抗線歪計を隅角部に対角線方向に配置した。この試験を考察すると、床版の縁端に近いほど撓みが大きく、中央に近づくにつれて撓みが小さくなり、同じ試験を 2 回行ったとき 2 回目の方が撓みが大きく測定された。最大撓みは載荷点から 23 cm の割点に生じ、約 1.0 mm であった。撓み距離曲線より、載荷点では 0.8 mm、隅角端で 1.1 mm の撓みが生じていると推定された。歪は対角線軸方向には引張、対角線と直角方向の歪は圧縮であるが、この試験の場合、最大荷重が 1.2 ton という小さいものであったので、歪は非常に小さく、ひび割れなどの損傷は全然現われなかった。また、この試験から得た撓みより Ritz の公式を用いて逆算した隅角部附近の路盤支持力係数は、実測値とほぼ一致した。

5. 路盤摩擦に対する考察

以上実測値の考察には鋼装床版と路盤との間の摩擦抵抗を無視しているが、実際は PS 導入時に床版下面に摩擦による引張反力が働く。上の実験例のような短い床版長の場合には、路盤の施工に留意すれば、摩擦による抵抗応力は無視できる大きさであるが、長大な PC 鋼装を実施する場合には、これについての考察が重要となる。従って路盤摩擦に対して理論的考察を行うとともに、 $80 \times 80 \times 8 \text{ cm}$ および $80 \times 40 \times 8 \text{ cm}$ のポリキャスト床版を用い、砂床の厚さ、粒度の変化、砂の乾湿、防水紙の有無が路盤摩擦におよぼす影響について調べた。砂床の厚さを変えたもの、粒度の変化、床版の大小による影響については明確な結論をえたが、砂の乾湿、防水紙の有無については、一般的傾向として湿砂の方が摩擦係数は小さく、また防水紙を敷いた方が小さく、とくに湿砂においてその影響が著しかった。

6. 結語

以上主として PS 導入による歪の分布、載荷試験、路盤摩擦試験の結果についての述べが、今後載荷試験にはさらに大きな荷重を用い、また路盤摩擦試験、温度応力の影響、グラウト後の応力の損失等についても今後引続いて試験を行う予定である。

なお、本研究は文部省科学研究費をうけて行ったものである。