

V-52 プレテンション部材におけるPC鋼線の付着性について

東北大学大学院 学生員 張 智富

東北大学大学院 学生員 中島二三男

§1. まえがき

プレテンション方式プレストレストコンクリートでは、コンクリート部材へのプレストレス導入がコンクリートとPC鋼線との間の付着力によって行なわれるので、プレストレス導入に際しては、コンクリートとPC鋼線との付着効果がきわめて重要な問題となる。従来、PC鋼線の付着強度試験方法としては、ASTM C-234-57Tに準ずる引抜試験方法が採用されて来た。しかし、この方法では、鋼線は引張力によって軸方向に伸び、ポアソン効果によって直径方向には収縮するので、ポアソン効果による影響が、実際のプレテンション方式のPC部材におけるものと全く違う。したがって、従来の引抜試験方法は、プレテンション方式PC部材の定着部に關する試験方法としては適当でないと考えられる。この実験では、実際のプレテンション方式PC構造物におけるPC鋼線とコンクリートとの付着状態に近い状態で付着性を調べる試験方法を考案し、この試験方法を用いてPC鋼線の表面形状が付着性におよぼす影響を調べる実験を行なったものである。

§2. 実験材料及び実験方法

本実験では、呼び径中5mmの普通丸鋼線、亜鉛メッキ丸鋼線、インデント鋼線、ディフォーム鋼線の4種のPC鋼線を用いた。(写真-1参照)。コンクリートは、材令4日試験時の圧縮強度 $f_c = 350 \text{ kg/cm}^2$ 、 $C = 450 \text{ kg}$ 、 $W/C = 36\%$ 、 $S/A = 30\%$ のものを用いた。

本実験に用いた試験装置を図-1に示す。この緊張装置に鋼線を取り付け、プレートAA'側(可動側)のナットを回転させてPC鋼線に緊張力を与える。次に、プレートBB'(固定側)を一方のせき板としてコンクリートを打設する。コンクリート硬化後、プレートAA'側のナットを回転させてPC鋼線の緊張を徐々に解除して行き、可動側のPC鋼線の引張応力のゆるみ(σ_m)と、固定側のPC鋼線の引張応力のゆるみ(σ_f)とを、スプリングスケールを貼付したパイプを使用して測定した。

写真-1 各種PC鋼線

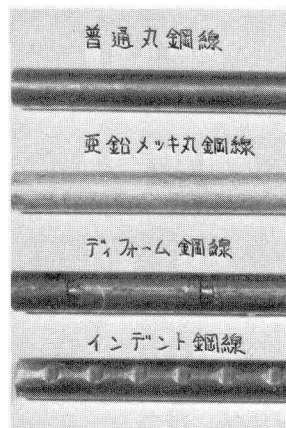
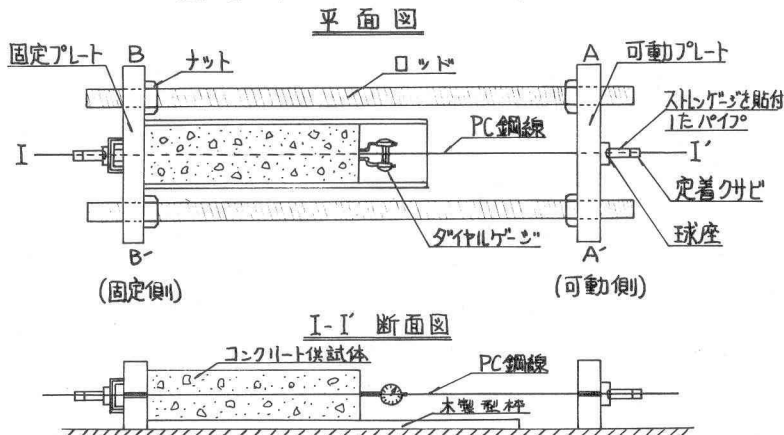


図-1 PC鋼線緊張装置



§3. 実験結果

以上に述べた実験を行なった結果の教例を図-2~4に示す。図-2は、供試体の長さが40cmの場合の各PC鋼線の $\sigma_m \sim \sigma_f$ 曲線を示したものである。この図から、普通丸鋼線及び亜鉛メッキ丸鋼線の場合と、インデント鋼線及びディフォーム鋼線の場合とは、定着の機構がかなり異なることがわかる。即ち、普通丸鋼線や亜鉛メッキ丸鋼線の場合には、PC鋼線とコンクリートの間の純付着が破壊した後は、ポアソン効果の影響を含む摩擦抵抗が定着に寄与するのみであるが、インデント鋼線やディフォーム鋼線の場合には、純付着が破壊した後もかなり大きな機械的抵抗が働いていることがわかる。図-3は、供試体の長さが40cmの場合について縦軸に $(\sigma_m - \sigma_f)$ 、横軸に σ_m を取ったものである。図中において、曲線b~cの縦距が普通丸鋼線のポアソン効果の影響を含む摩擦抵抗を示している。また、曲線a~d、a~eと曲線b~cとの縦距の差が、それぞれ、ディフォーム鋼線、インデント鋼線の機械的抵抗を示している。ここでインデント鋼線の機械的抵抗が、ディフォーム鋼線のそれに比べて小さいのは、インデント鋼線の凹みにあるモルタルが徐々に破壊されて行くためであると思われる。緊張力を全部解放した最終段階における σ_m と σ_f との差 $\{(\sigma_m)_{\max} - (\sigma_f)_{\max}\}$ を、コンクリートに対する導入可能プレストレス量 σ_p とし、供試体長さ l との関係を図-4に示した。この図から、計画導入プレストレス量に対する必要定着長を求めることができる。また、亜鉛メッキ丸鋼線の導入可能プレストレス量が普通丸鋼線と比較して2~3倍となっているのは、鋼線の表面に塩基性炭酸亜鉛被膜が生じ、純付着力と摩擦抵抗ははるかに良くなっていることによるものと考えられる。

