

## I - 125

## プレビーム桁の外ケーブル補強に関する定着部押し抜き試験

川田工業(株) 正会員 渡辺 滉

川田工業(株) 正会員 武田 芳久

川田工業(株) 正会員 小枝 芳樹

大阪工業大学 学生員○開口 高志

大阪工業大学 正会員 栗田 章光

## 1. まえがき

平成6年2月に道路橋示方書が改正され、新活荷重TL-25が採用された。この新规定によりTL-20等の旧活荷重で設計された橋梁について応力照査をすると、許容応力度を超過する場合が生じてくる。この場合何らかの補強が必要となる。プレビーム桁については、数種類の補強方法の提案がなされてきているが実構造物に用いられた例はない。そこで昭和58年に竣工し、10年間供用したプレビーム橋（狼川橋・滋賀県草津市）が撤去される機会を利用して、その主桁の補強方法と耐力について実験し補強効果を確認することになった。本文ではプレビーム桁の外ケーブル補強に関する一連の研究のうち、ケーブル定着部の押し抜き試験結果について報告する。

## 2. 補強方法および定着方法の選定

**2.1 補強方法** プレビーム桁の補強方法として外ケーブル方式を採用し、ケーブル配置は側面配置とした。その理由は、建築限界等で桁高制限を受ける橋梁に対して桁高を非常に低くできるというプレビームの最大の特質を損なわないようにするためである。また、ケーブルの定着部は図-1で示すようにPC鋼線の緊張作業のためのスペースが確保できるような配置とし、既存の横桁を偏向部に使用した。

**2.2 定着方法** 桁本体と定着装置が確実に固定され、また、現場での施工性が容易で、しかも経済的でなければならないことから、ウェブコンクリートを挟み込む様に定着装置をセットしPC鋼棒によりプレストレスを与えて定着させる図-2(b)に示す方法を用いた。なお、定着装置と桁のウェブコンクリート部との間には編鋼板を使用し、両者の摩擦力を上げるための工夫が施してある。

## 3. 試験概要

図-2(b)に示したケーブル定着部の力学性状を把握するため、定着部の静的押し抜き試験を実施した。供試体の形状寸法ならびに押し抜き試験寸法を図-3に示す。実際のプレビーム桁で行う定着手順に従って3体の供試体を製作した。PC鋼棒1本あたりの導入軸力の目標値は20tfである。PC鋼棒への導入軸力の管理は、鋼棒上に貼付したひずみゲージでの測定値によった。設計上の外ケーブルへの導入張力は20tfであり、したがって定着部

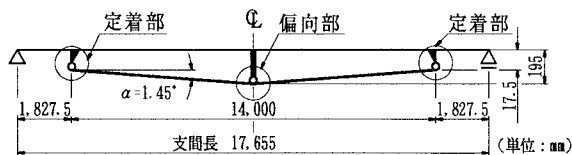


図-1 外ケーブルの配置図

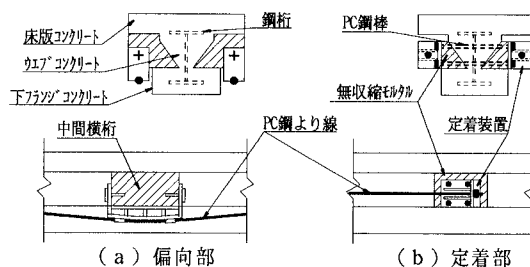


図-2 偏向部および定着部の構造

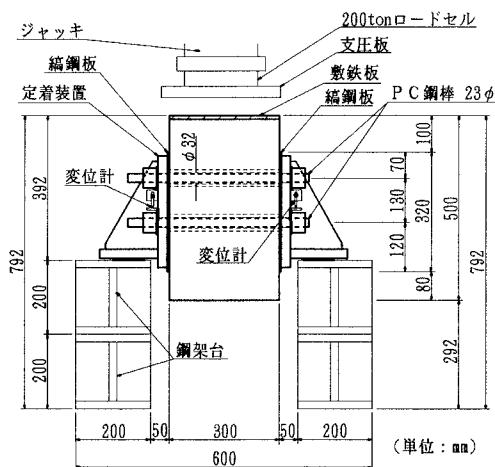


図-3 押し抜き試験供試体セット状態

の設計荷重も20tfである。また、載荷方法は、反復載荷方法を用いて破壊に至るまで載荷した。

#### 4. 試験結果および考察

図-4に3体の供試体の荷重－ズレ量の関係をまとめて示した。設計荷重である40tf（20tf×2本）時でのNO.1とNO.2のズレ量はほぼ近い値となっているが、NO.3に関しては、ズレ量がそれらの2倍程度生じる結果となった。

図-5は供試体NO.1のPC鋼棒の荷重－ひずみ曲線であり、供試体に偏心荷重がかからないように入念にセットしたが、PC鋼棒2と3のひずみにかなりの相違が見られる。この図から載荷に伴って下段のPC鋼棒には引張力が、上段のPC鋼棒には圧縮力がそれぞれ働くことがわかり、定着装置の最終状態でもPC鋼棒に生じる追加応力は最大で600kgf/cm<sup>2</sup>程度であることが明らかになった。

表-1に最大荷重等の測定結果ならびに定着装置とコンクリートブロックとの摩擦係数の計算結果等をまとめて示す。この表から明らかなように、最大荷重と設計荷重の比は2.0程度であることがわかる。

一方、定着装置とコンクリートブロックとの摩擦係数をPC鋼棒への導入軸力の合計値と最大荷重の値から算定した結果、平均で $\mu=0.47$ が得られた。このような大きな摩擦係数の値が得られたのは、先に述べたとおり定着装置とコンクリートブロックとの接触面に縞鋼板を用いてあるからで、定着部へのこのような構造的配慮が設計上重要である。さらに、設計荷重40tf時の定着装置のズレ量の測定値は平均で0.056mmである。このズレ量をもとに、外ケーブルへの導入張力の損失量を算定してみると、本ケーブル配置(図-1)の場合、僅か70kgf程度である。したがって、本構造での定着部のズレ量は設計上無視してよいことがわかった。

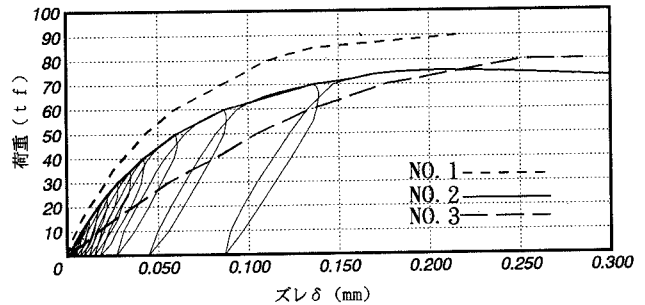


図-4 P－δ 関係

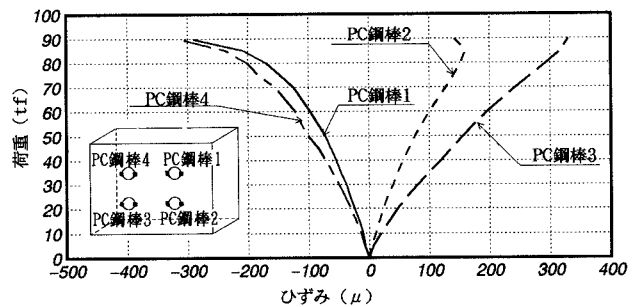


図-5 PC鋼棒のP－ε 関係

表-1 押し抜き試験結果

|      | PC鋼棒の緊張力の合計(tf) | 最大荷重(tf) | 設計荷重(tf) | 最大荷重<br>設計荷重 | ブロックと定着装置との摩擦係数 | 40tfでのズレ量(mm) |
|------|-----------------|----------|----------|--------------|-----------------|---------------|
| NO.1 | 90.13           | 89.85    | 40.00    | 2.25         | 0.50            | 0.045         |
| NO.2 | 86.85           | 78.65    | 40.00    | 1.97         | 0.45            | 0.042         |
| NO.3 | 87.38           | 80.38    | 40.00    | 2.01         | 0.47            | 0.082         |
| 平均   | 88.12           | 82.87    | 40.00    | 2.08         | 0.47            | 0.056         |

#### 5. まとめ

著者らが独自に考案した外ケーブルの定着装置について静的載荷試験を行った結果、設計上必要な性能を有していることが明らかになった。しかし、PC鋼棒への導入軸力は、コンクリートのクリープ等によって損失するので、今後、導入軸力の損失についても検討を加える必要がある。また、外ケーブル偏向部の力学性状についても解明しなければならない。