

国鉄・鉄道技術研究所 正員 ○堀江 篤

国鉄・信濃川工事局 正員 松本 修躬

国鉄・下関工事局 正員 梅木 健一

## 1. まえがき

磁気浮上鉄道のガイドウェイ桁として逆T型、U型等の形式のコンクリート構造物が考えられるが、従来の鉄道構造物とは断面形状が非常に異なることからこれら構造物の基本的特性を調査しておく必要が生じた。

このため断面寸法および支間が大体実物の $1/2$ で(1)逆T型RC模型桁2体、(2)逆T型PC模型桁3体、(3)U型PC模型桁1体の供試体を製作し、各種の静的載荷実験および破壊実験を行なって桁の力学的性状を調べた。

## 2. 試験方法

供試体の断面形状を図-1、図-2、図-3に示す。支間は逆T型桁が $5.2^m$ 、U型桁が $4.6^m$ である。コンクリートの設計強度は、RC桁が $\sigma_{ck} = 240 \text{ kg/cm}^2$ 、PC桁が $\sigma_{ck} = 400 \text{ kg/cm}^2$ である。設計荷重程度の載荷試験については、各供試体について支間中央で垂直、水平荷重およびそれらの組み合わせ荷重を載荷してたわみとひずみを測定した。

また桁の破壊試験については両側集中載荷の状態では荷重を左右同時に漸増し、たわみとひずみを測定するとともにひびわれの発達状況を観察し、桁が破壊するまでこれを行った。

## 3. 試験結果と考察

(1) 逆T型RC桁 両側集中載荷の状態では荷重を漸増した場合の鉄筋のひずみの測定結果を図-4に示す。

設計荷重である垂直荷重 $4t$ 、水平荷重 $3t$ では鉄筋の応力が最大値 $200 \text{ kg/cm}^2$ 前後で小さい値であった。コンクリートにはひびわれの発生は見られなかった。ひびわれ発生までは、全断面有効で計算した場合とほぼ近い値となるが、荷重が大きくなりひびわれが発生すると断面中央よりはなれた位置の変位および軸方向主鉄筋のひずみが急激に増大し、断面中央より一番はずれた鉄筋では $P=8t$ で許容引張応力 $1800 \text{ kg/cm}^2$ となった。この時断面中央に近い鉄筋は約半分の応力であり、コンクリート上縁の応力は $50 \text{ kg/cm}^2$ であった。

さらに荷重を増して行った場合橋軸と約 $45^\circ$ にスラブ上縁にひびわれが発生して破壊に至った。

(2) 逆T型PC桁 両側集中載荷の場合の鉄筋のひずみおよびコンクリート表面ひずみの測定結果を図-5に示す。

この場合、全断面有効の梁と仮定した計算値と実測値を比較すると、突起部のひずみは上部になるほど実測値は計算値よりも小さくなる傾向を示す。下縁のひずみは断面中央ではほぼ一致しているが、中央から離れるに従いスラブの局部的な曲げひずみが顕著となるために実測値は計算値より大きく

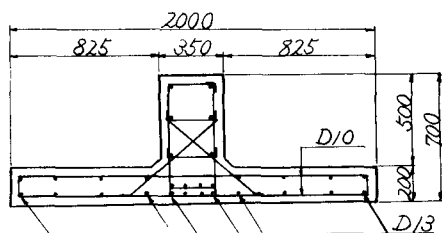


図-1 逆T型RC模型桁断面形状

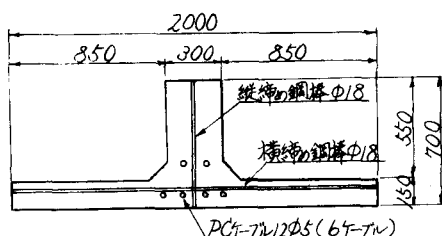


図-2 逆T型PC模型桁断面形状

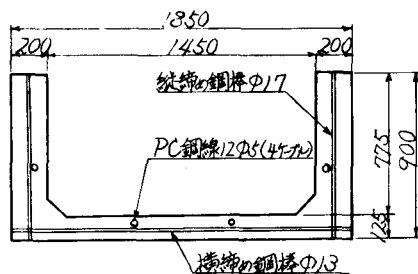


図-3 U型PC模型桁断面形状

なる傾向を示した。この場合、スラブの局部的曲げひずみを差引いた梁のフランジとしてのひずみについて有効性を計算すると85%となりかなりフランジとして有効に働くことが分った。さらに荷重を増加すると $q_t$ で支間中央のハンチ付けねにひびわれを生じ、その後45°の方向に進行した。最後は載荷卓の押し抜きせん断により破壊した。

(3) U型PC桁 設計荷重時のコンクリート表面のひずみの測定結果を図-6に示す。主ばりの橋軸方向のひずみの測定値は内側面より外側面が大きく主けたのそりを表している。両者の平均値は計算値とほぼ一致する。床スラブの橋軸方向のひずみの測定値で上下縁のひずみの平均値は、床スラブの厚さの中央の面におけるひずみを表わし床スラブが主ばりの引張突縁として作用していると思われる。さらに荷重を増加するとひびわれはまず8~10<sup>6</sup>で床スラブ下縁の載荷卓附近に発生し放射状に成長して主ばりのひびわれにつながった。

床スラブ上面には20<sup>6</sup>で床スラブと主ばりの結合部に橋軸方向の水平ひびわれが発生し、それが成長して載荷卓をとりまくようなひびわれとなった。

(4) まとの 逆T型RCスベ、逆T型PC3体、U型PC1体の載荷試験を行ない、弾性範囲の挙動と破壊状況がある程度明らかになった。逆T型RC桁および逆T型PC桁では、設計荷重では十分に強度があるが、荷重が増加し突起部とスラブの付けねにひびわれが発生するとスラブの端の方で軸方向鉄筋の応力が急激に増大し、スラブが破壊されることが判明した。

一方U型PC桁では、床スラブが両主桁に囲まれ拘束されているために非常に強く、ひびわれは載荷卓から放射状に広がり主桁のひびわれにつながり局部的に破壊しないので桁としては非常に効率のよいものといえる。

#### 4. あとがき

本研究は、前記3名の他に山口芳昭氏(仙台南幹線工事局)の協力のもとに行ない、昭和48年度吉田研究奨励金を授与されました。ここに深謝する次第です。

また本研究を行なうに際し御指導いただいた鉄道技術研究所樋口芳朗前室長および田村浩一現室長に対し厚くお礼申し上げます。

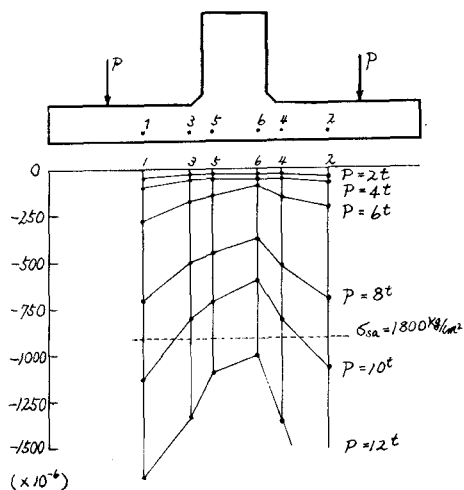


図-4 逆T型RC桁の鉄筋の歪

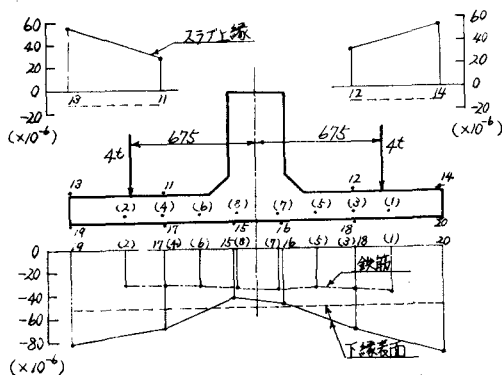


図-5 逆T型PC桁の鉄筋および表面の歪

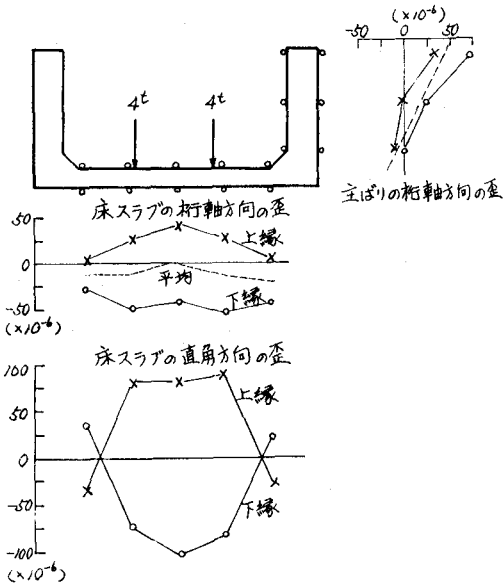


図-6 U型PC桁の表面の歪