

国鉄 構造物設計事務所 正会員 〇小須田 紀元
石黒 吉男

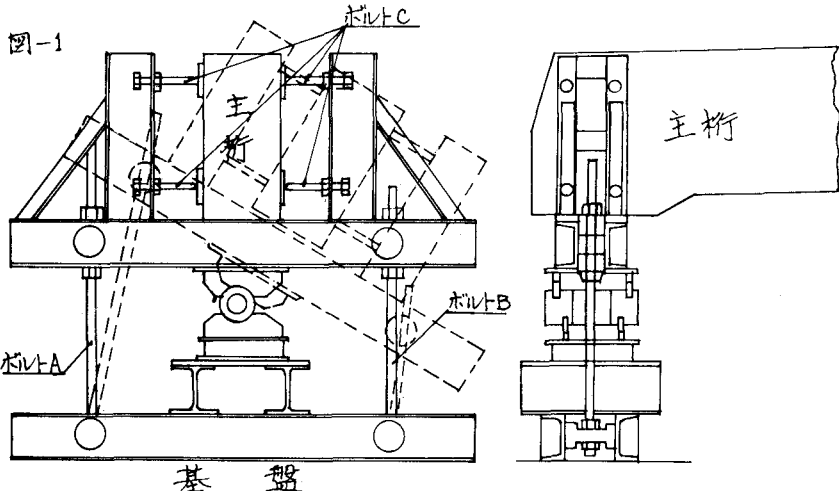
1. 概要

通常使用されているPCI形桁は、横剛性が縦の剛性に比較して非常に小さいため、僅かな横荷重によっても大きな横変形を生ずる。桁の架設作業中に桁を吊下げた状態で横荷重が作用すると、桁が横方向に変形し、桁の重心が横方向に外れるので、桁は、横方向に傾斜し、更に、傾斜によって横方向に対する自重の分力が生じ、更に横方向の変形が増大することになる。主桁自重が小さければ、桁は、傾斜しても弾性的な釣合が保たれ、破壊に至ることはないが、主桁自重が大きくなると主桁の自重によって破壊する。この破壊現象は、破壊直前の応力状態が比較的小さな場合にも生ずることがあり、座屈と考へられている。最近のように、長大スパン橋梁にPCI形桁が用いられるようになると、これは重要な問題であり、架設中の事故として横座屈によると考へられるものが数件報告されている。座屈現象の誘因は、横荷重であり、横荷重として、風荷重、架設中の振動等、種々考へられるが、決定的なものは、桁の傾斜に伴う桁自重の横方向分力である。事故例の調査では、いづれも桁の傾斜が原因と想定されており、主ケーブルが横方向に偏心して配置されていたため、桁が、プレストレスによって横方向に湾曲し、吊上げた際に桁が傾斜し、破壊した例もある。今回の試験は、桁に傾斜角を生じさせ、この時の桁の挙動を調査することによって、桁の支持条件、桁重量、剛性、傾斜角の関係を整理し、対策を構ずることを目的とする試験の予備試験として行なったもので、主として、傾斜装置、変位の測定装置の検討を主眼に行なった。

2. 試験の方法 試験は、i) 振り試験 ii) 横座屈試験とし、図-1に示す装置を用いて、主桁両端に、トルク荷重又は、傾斜角をあたえ、桁の変形及びコンクリートひずみを測定した。

3. 試験桁 試験桁は、東京駅より発生したホーム桁(桁長10.52米、桁高0.7米)である。この桁の座屈安全度は非常に高く、横座屈の試験桁としては問題があるが、前述の理由により試験桁とした。

4. 桁の傾斜装置 桁の傾斜装置を図-1に示す。桁の傾斜装置は、桁の両支点下に設置され、主桁をボルトCによって固定する。桁の傾斜は、ボルトAとボルトBを相互に調節することによって行なうことができる。横座屈には、主桁を支持する部分の固定度が影響するが、ボルトCによって固定度は調整できる。振り荷重は、ボルトCの部分にジャッキをセットして載荷する。



5. 変形の測定装置

この種の試験では、測定具の固定点、測点と測定具の持点が動くので、測定が難しい。今回の試験では、図-2の装置

によって測定した。スパン中央上フランジに直角方向ノギスを、一方の支点上にレベルを、他方の支点上に標

点を固定した
もので、測定
の手順は、
1) レベルで
他端の標点を
見通し、スパン
中央点の視
準線の位置の

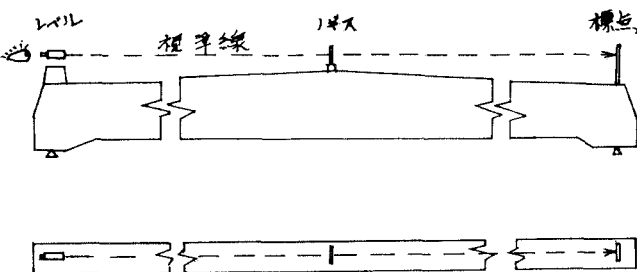


図-2

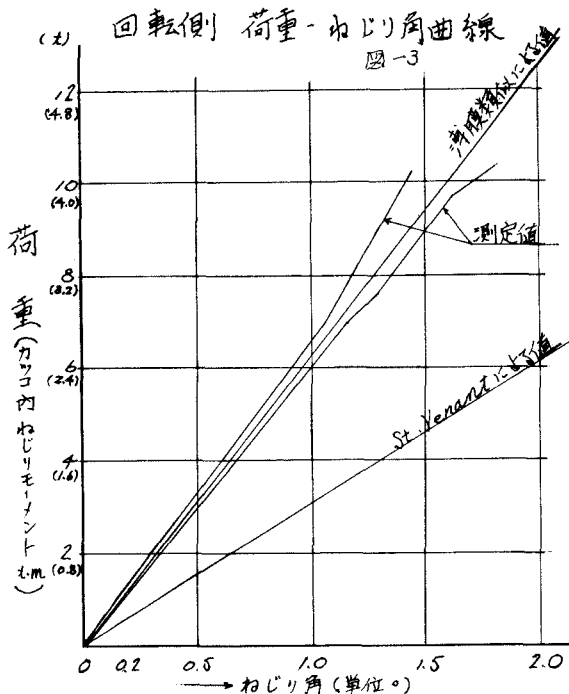
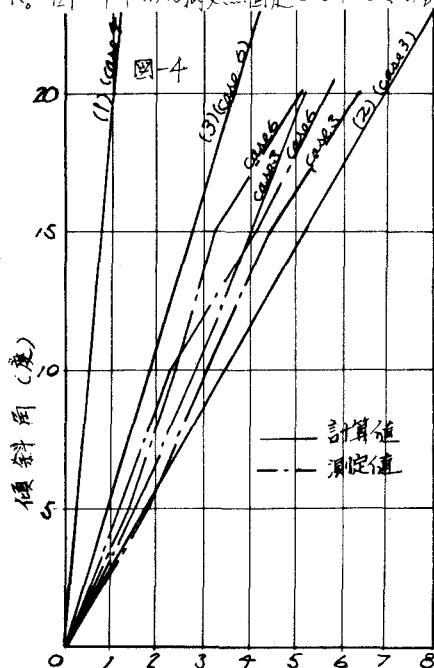
ノギスの読みをとる。2) 両支点で桁を傾斜させ、両支点での傾斜角を同一角度に調整したのち、再び、レベルで標点を見通し、1)と同じくノギスの読みをとる。1)の操作による読みを x_1 、 y_1 とし、2)の操作による読みを x_2 、 y_2 とすると、支点の傾斜角とスパン中央の傾斜角の差 $\Delta\theta$ は、 $\Delta\theta = \tan^{-1}(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1})$ で算定される。振り試験に関しては、変位量が小さいので、ダイヤルゲージと、鏡の反射角を利用する方法で行なった。

6. 振り試験

振り試験は、図-1に示す装置を水平に保持し、ボルトCの部分にジャッキをセットし、トルク荷重を載荷した。測定結果と計算値の比較を図-3に示した。これは、試験物のようにフランジ厚に比較してハンチの大きな断面の桁の振りは、St. Venantの方法によると実測値と異なることを示している。

7. 横方向曲げ試験

横方向曲げ試験は両支点の傾斜角を同一として角度と変形、角度とコンクリートひずみの関係を測定した。図-4中(1)は両支点固定としたときの計算値



(2)は両端単純支持、(3)は横剛性を補強し両端単純支持とした計算値である。測定値のCase 3は(2)に、Case 6は(3)に対応する。剛性の補強は、桁の両側面に鋼線を配置したものであるが、期待通りの効果は認められなかった。

8. および以上の試験の結果、傾斜装置、測定装置共目的に合ったものであることが確認できたので、今後、この装置を用いて、横座底試験を継続する予定である。

9. あとがき、今回の試験に御協力頂いた、国鉄東京一工事局、水城和男氏をはじめ、関係各位の方々に謝意を表します。