

I-22 PCTラス橋の静的・動的試験について

東京大学工学部 正 員 松本嘉司
 同 正 員 西岡 隆
 同 学生員 橋本孝一

1. 橋の概要

日本国有鉄道久慈線（久慈一宮古）に日本で初めて建設されたPCTラス橋である。太田名部橋梁に対し、静的試験、動的試験を行ないその性状を調べた。結果をここにまとめ考察を加えた。

PCTラス橋とはオートクレープ養生による超高強度コンクリートを素材とし、引張部材にはPC鋼線によりプレストレスを与えるものである。太田名部橋梁、トラス主構の各部材はオートクレープ養生による超高強度コンクリート（ $\sigma_{ck}=800\text{ kg/cm}^2$ ）を用いたプレキャスト製品である。工場で製作され、現場に搬入後、格点部分を場所打高強度コンクリート（ $\sigma_{ck}=600\text{ kg/cm}^2$ ）で接合し組立てられた。上下横構、対傾構（隔壁構造）、床版は場所打コンクリート（ $\sigma_{ck}=400\text{ kg/cm}^2$ ）が使用された。

2. 静的試験

荷重としてコンクリートブロック（ $1.2\text{ m} \times 1.2\text{ m} \times 0.9\text{ m}$ 、 2.94 t ）30個を3パネルにわたり $\frac{1}{2}$ 点、 $\frac{1}{4}$ 点に載荷し、各部材のひずみ、クラックの成長、格点部のたわみを測定した。 $\frac{1}{2}$ 点載荷による発生した最大圧縮応力は上弦材中央上縁において 34.2 kg/cm^2 、計算値 53.0 kg/cm^2 となる。最大引張応力は下弦材中央下縁において 47.8 kg/cm^2 、計算値は 56.0 kg/cm^2 である。いずれも格点を剛としたフィレンディール構造として変形法による計算値より小さくなっている。

コンタクトゲージによるヘアークラック成長量の最大値は $\frac{1}{4}$ 点載荷時に下弦材において $5.6 \times 10^{-3}\text{ mm}$ であ

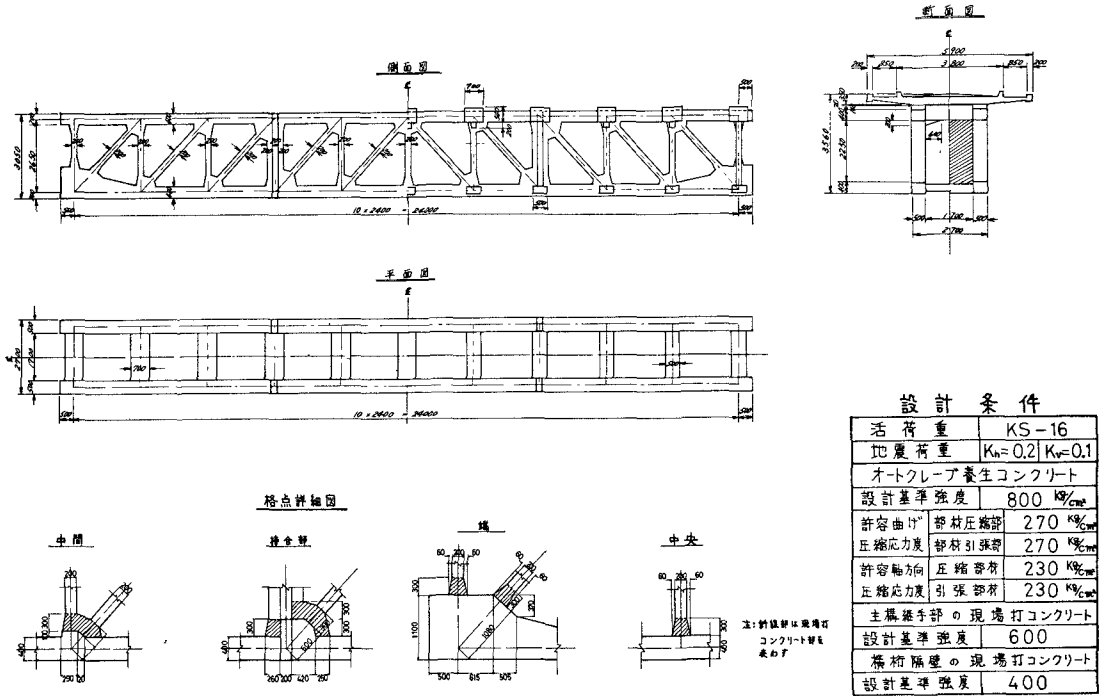


図-1 太田名部橋梁上部工構造一般図

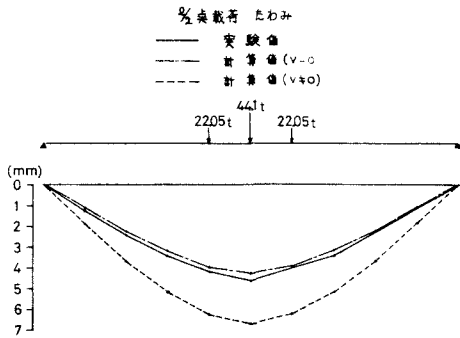


図-2

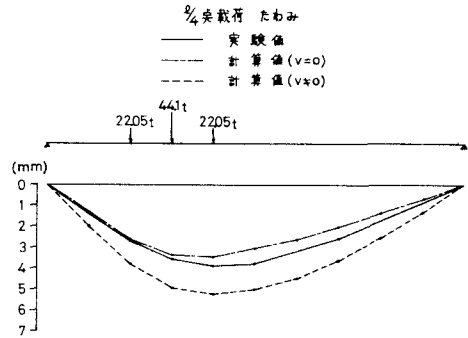


図-3

り問題はないと考えられる。

$1/2$ 実載荷のたわみ曲線は図-2である。計算値($V=0$)は両支足の滑りを拘束したものであり、($V \neq 0$)は片支足の滑りを無拘束としたものである。($V=0$)の方が実測値によく適合する。 $1/4$ 実載荷のたわみ曲線は図-3である。こちらも($V=0$)が実測値に近い。

3. 動的試験

スラブ上中央奥に15cm起振機を据え付け、0~8 Hzで鉛直方向、水平(橋軸直角方向)に加振し、図-4に示す位置で加速度、変位を測定した。機関車荷重、道床荷重として静的試験に使用した2.94mのコンクリートブロック30個をスラブ上に等間隔に配置した上、加振した。

(イ) 鉛直振動

D_1 奥の応答曲線は図-5である。起振力1000 kgとして換算している。これより曲げ振動の1次固有振動数は7.0 Hzであることがわかる。減衰定数 $\eta=5\%$ である。トラスだけの剛性を考慮した理論値は6.05 Hz、スラブがトラスに剛結していると仮定すると、8.95 Hzとなる。実橋はトラス上の10本の横桁上に $2500\text{mm} \times 150\text{mm} \times 10\text{mm}$ のネオプレーンがあり、その上にスラブがのる構造である。ゆえにこの振動系のモデル化にはネオプレーンをバネとして捉える必要があり、検討中である。

(ロ) 水平振動

D_2 奥の応答曲線は図-6である。起振力1000 kgとして換算している。実測された応答曲線から、単なる梁としての曲げ振動だけが生じているのではないことがわかる。これについて検討中である。

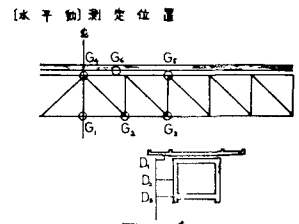
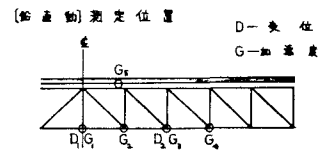


図-4

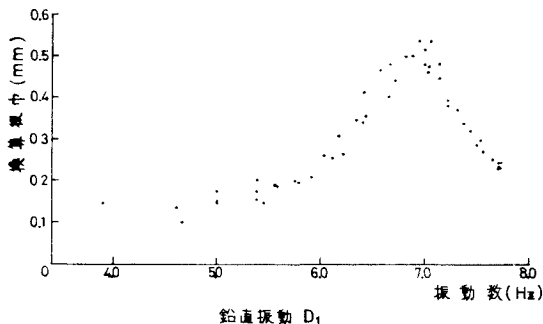


図-5

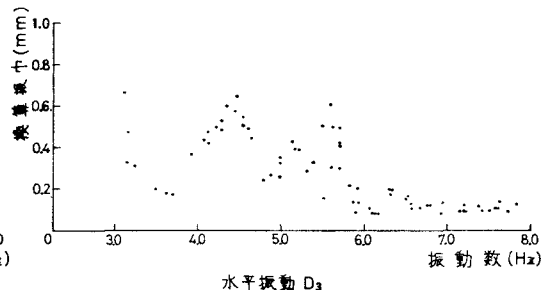


図-6