

国鉄 構造物設計事務所 正員 松本嘉司

〇 “ “ “ “ 安本修一

2主げたの荷重分配の厳密解は一般に計算が複雑で実用的でない。ここでは Becher 氏の考えから出発して簡便式をたて、これによる計算値と国鉄新幹線で行った橋りょう載荷試験の実測値と比較し、これに考察を加えたものである。

1. 簡便式：固定度を考えに入れれば、連続ばりの問題は単純ばりのそれに帰することができると考えて単純ばりで中央横ばりがない場合と中央横ばりがある場合について解析した。

1) 中央横ばりがない場合

2主げたの片方に等分布荷重が作用する場合は図-1に示すような対称荷重と逆対称荷重とにおきかえることができる。この逆対称荷重状態によってスラブの曲げ変形、主げたのねじり変形が生ずる。この場合のスラブ中央のせん断力をフーリエ級数で表すと、

$$X = \sum X_n \sin \frac{n\pi x}{l} \quad (1)$$

で、これが載荷されない他の主げたによって支持されることになる。変形の条件から

$$X_n = \frac{\frac{2w}{n\pi}}{1 + \frac{EI}{4GI_T} \frac{a^2}{l^2} (n\pi)^2 + \frac{I}{24I_T} \frac{a^3}{l^3} (n\pi)^3} \quad (2)$$

$I \rightarrow 0$ のとき、 $X \rightarrow \frac{w}{2}$ なる条件を考えて上記のフーリエ級数の第一項に $\frac{F}{G} = 2.3$ と代入すれば、スラブ中央のせん断力は近似的に次式で表される。

$$X = \frac{w}{2} \frac{1}{1 + 6 \frac{I}{I_T} \frac{a^2}{l^2} + 4 \frac{I}{I_T} \frac{a^3}{l^3}} \quad (3)$$

2) 中央横ばりがある場合(図-2)

スラブの影響を無視した場合、横ばりの曲げ剛性が主ばりに比して小さいと仮定すれば、横ばり中央のせん断力 X は

$$X = \frac{P}{2} \frac{1}{1 + 7 \frac{I}{I_T} \frac{a^2}{l^2} + 2 \frac{I}{I_B} \frac{a^3}{l^3}} \quad (4)$$

図-1 中央横ばりがない場合

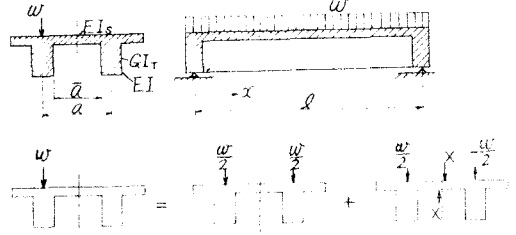


図-2 中央横ばりがある場合

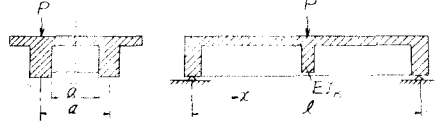
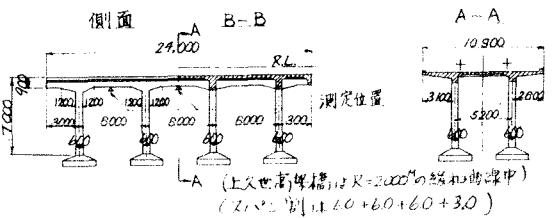
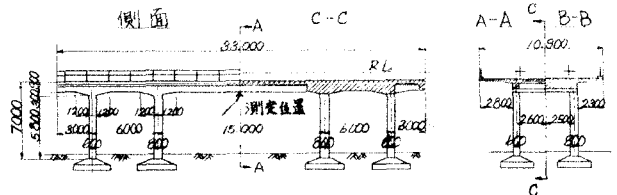


図-3 試験橋りょう

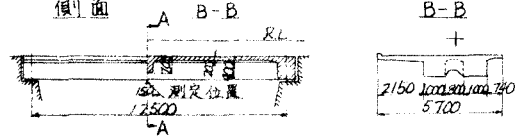
と 側面 断面変形 (トスロ高架橋)



と 側面 断面変形 (トスロ高架橋)



天王山橋りょう



2. 載荷試験: 図-3 に示す橋

りより上を図-4 の試験電車を6
輛または10輛編成で速度10km/h,
50km/h, 100km/h, 150km/h, 200km/h

毎に各4回走行させてスパン中点

の直げたにおける鉄筋のひずみおよびたわ
みを測定したものである。

3. 試験結果の整理と考察: 同一断面の場
合, 荷重分配値に影響を与えるのは荷重の
載荷状態と連続性(支承条件)であると考へら
れるので, 表-1 の実測値はこのことを考
慮に入れて整理したものである。なお荷重
分配値は平均荷重にたいする比として示した。

図-5 ~ 図-8 で理論値と実測値の比較を行っ
たが, マカ比とした場合の分配値 また中央横ば
りのあるオ一向日町高架橋, 天王山橋りよりに
ついては横ばりを無視した場合の分配値をもつ
け加えた。この場合理論値の計算上のスパンは
, ラーメンの場合は柱中心間隔であり, また実
測値は表-1 の荷重状態の影響を無視した全測
定値の平均値をとったものである。

図-7 理論値と実測値の比較(オ一向日町)
(3+6+15+6+3)

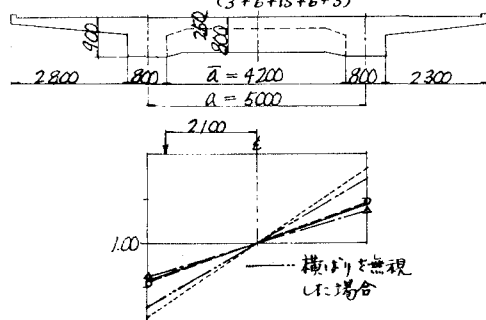


図-8
理論値と実測値
の比較(天王山橋りより)

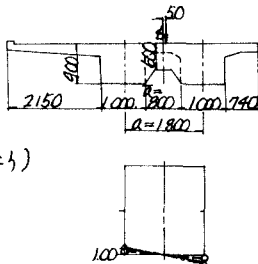


図-4 試験電車軸重配置図
(1軸16t)

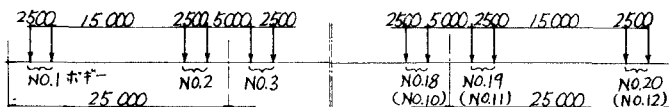
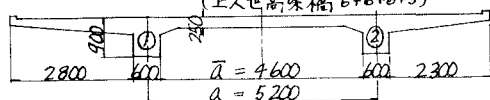


表-1 実測値による荷重分配率()内はたわみ

荷重状態	上り世高梁橋		オ一向日町		オ一向日町		天王山	
	V=10km/h	V=200km/h	3+6+6+6+3	3+6+15+6+3	3+6+6+6+3	3+6+15+6+3	3+6+6+6+3	3+6+15+6+3
中央径間								
(1)の平均	1.67	0.33	1.69	0.31	1.71	0.29	1.50	0.50
(1)の平均(たわみ影響あり)	(1.69)	(0.31)	(1.78)	(0.22)	(1.73)	(0.27)	(1.42)	(0.58)
(2)の平均	1.68	0.32	1.64	0.36	1.74	0.26	1.46	0.54
(2)の平均(たわみ影響あり)	(1.70)	(0.30)	(1.86)	(0.14)	(1.77)	(0.23)	(1.39)	(0.61)
全測定値の平均	1.67	0.33	1.65	0.35	1.74	0.26	1.46	0.54
(全測定値の平均)	(1.70)	(0.30)	(1.85)	(0.15)	(1.77)	(0.23)	(1.40)	(0.60)
側径間								
(全測定値の平均)					(1.75)	(0.25)		

図-5 理論値と実測値の比較
(上り世高梁橋 6+6+6+3)



速度10km/hの場合

速度200km/hの場合

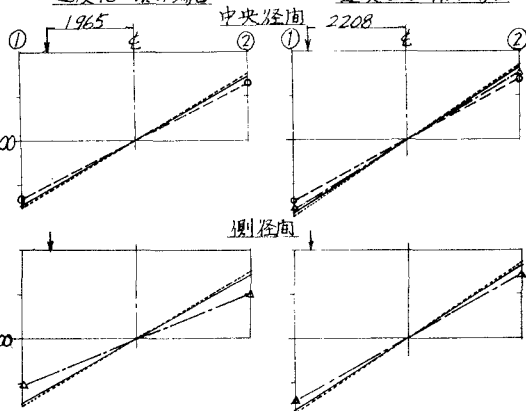
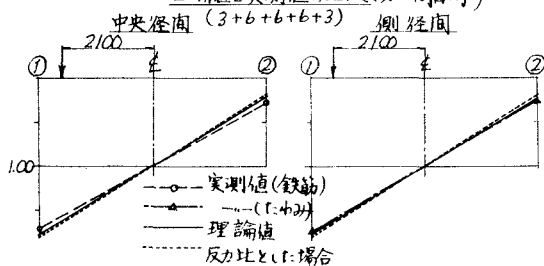


図-6 理論値と実測値の比較(オ一向日町)
中央径間 (3+6+6+6+3)



文献: H. Bechert: Einflussflächen zweistegiger
Plattenbalken