

九州大学工学部 学生員 ○平 田 勝 啓

" 正 員 大 塚 久 哲

" " 吉 村 虎 蔵

1. まえがき

曲線桁橋を扇形床版、曲線主桁、横桁 (対傾構も含む) および横構の4構成要素からなる複合構造物とみて、これら構成要素間の偏心結合を考慮した曲線桁橋の解法をすでに提示した¹⁾。本研究は、前述の理論により曲線桁橋の数値解析を行い、その各構成要素間の力学的相互作用を把握しようとするものである。本解析法は、骨組 (曲線主桁、横桁および横構) のみからなる構造にも偏心結合を考慮して適用できる。解析手法には、変位法と結合法を併用する。

2. 解析方法

扇形床版を有限帯板法により、曲線主桁をフーリエ級数展開により、横桁および横構を有限要素法によりそれぞれ剛性方程式を求め、扇形床版と曲線主桁 (または曲線主桁のみ) からなる基本構は、通常のFSMにより解析できる。横桁・横構を有する構造は、基本構の節点たわみ性行列と横桁・横構の剛性行列とから基本構と横桁・横構間の結合力を求め、外荷重とこの結合力を同時に基本構に作用させて解析する。横桁は、曲げ・軸力・ねじりをうける節点4自由度の直線部材とし、横構は、軸力のみをうける直線部材とする。

3. 数値計算例

活荷重合成曲線主桁橋の平面図と断面図を図-1に、横桁・横構の配置を図-2に、桁・横構の断面寸法を表-1に示す。L荷重としては、図-3に示すL1, L2, L3の3タイプを考える。

1) たわみ 図-3は、荷重L1, L2, L3によるスパン中央断面の鉛直たわみ図である。横桁を配置することにより断面変形が減少し、荷重分配が良くなる。特に、荷重L1, L3において顕著である。この曲線桁橋では、

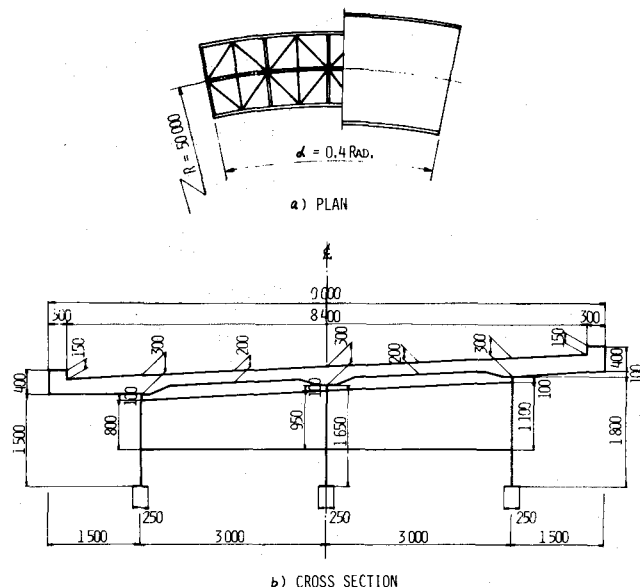
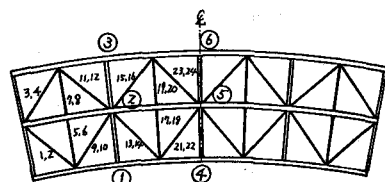


図-1



①, ②, … ⑥; 結合点番号 (横桁と主桁)

1, 3, 9, … 23; 上横構の部材番号

2, 4, 10, … 24; 下横構の部材番号

5, 6, 7, … 20; ストラットの部材番号

図-2

表-1 桁・横構の断面寸法 (mm)

	上フランジ	下フランジ	ウェブ厚
曲線主桁	200×10	250×16	9
横 桁	200×10	200×10	8
上 横 構	T 128×180×8		
下 横 構	L 150×200×10		
上・下ストラット	L 100×75×10		

△荷重図とスパン中央断面のたわみ図

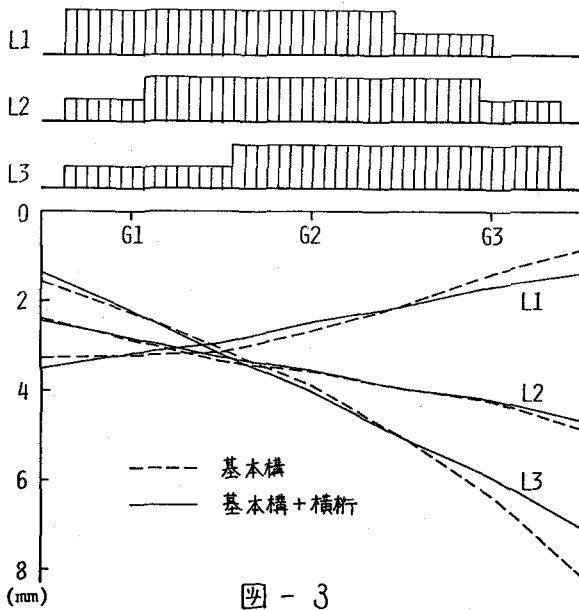


図 - 3

表-2. 下フランジ各点ひずみ ($\times 10^{-6}$)

主桁	荷重		QT(4)	A	B	C	QT(5)
G1	L1	out	127	107	130	140	206
		mid.	93	113	131	148	158
G2	L3	out	118	105	125	134	190
		mid.	95	114	131	147	158
G3	L3	out	200	154	185	190	316
		mid.	143	169	192	212	227

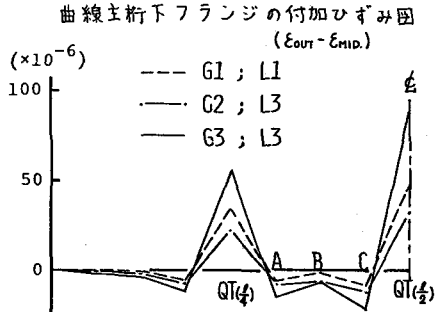


図 - 4

G2桁のたわみは、荷重L2のときよりも荷重L3のときに大きくなっている。

2) 曲線主桁の下フランジひずみ 表-2は、横桁を有する曲線桁橋の主桁の下フランジ外側と中央のひずみ値を示したものである。4点、5点それぞれQT(4)、QT(5)。この間の4等分点をA、B、Cで表わした。この表から下フランジの付加ひずみ ($\epsilon_{out} - \epsilon_{mid}$) が、図-4のように得られる。付加ひずみは、横桁結合点で大きな値となり、たとえば、L3荷重の場合には、G3桁スパン中央点でのひずみ比 ($\epsilon_{out} - \epsilon_{mid} / \epsilon_{mid}$) は、39%である。

3) 横桁の断面力 図-5は、荷重L3によるスパン中央横桁の断面力図である。

4. あとがき

曲線桁橋において主桁設計の際には、横桁取り付け位置での付加応力を十分に配慮する必要があると思われる。

横構を有する曲線桁橋や非合成曲線桁橋の解析結果については、講演発表当日に報告する予定である。

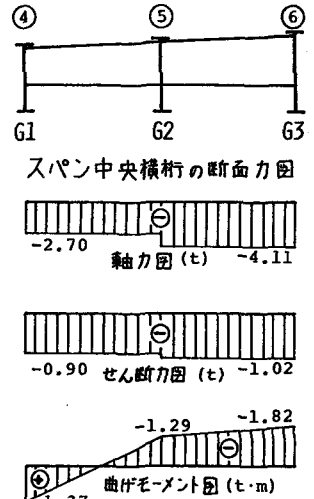


図 - 5

参考文献

- 1) 平田大塚吉村 ; 板と桁の偏心結合を考慮した曲線桁橋の解析, 第31回土木学会年次学術講演会講演概要集, I-65, S.51.10
- 2) 阪神高速道路公団; 鋼構造物設計基準 S.49.5