

I-147 1 支承支持斜角箱桁について

道路公団 正員 大樋 邦夫
 栗本鉄工所 正員 奥村 敏久
 栗本鉄工所 正員 矢切 胖

1. ま え が き

箱桁は、その図心をとる骨組部材に置き換えて解析するのが現在の設計の常套手段となっているが、このモデル化は斜めに支持された箱桁については正当性に欠ける点が多い。特に、支承付近および端横桁部の応力分布や変形状態は明確に解析されない。

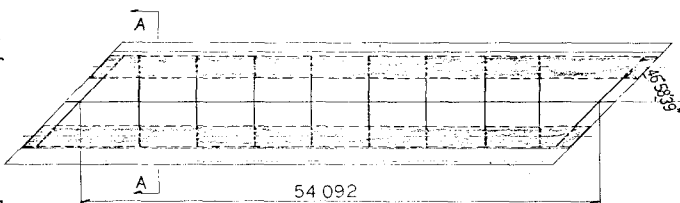
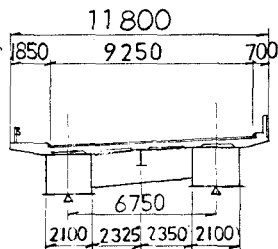


図 - 1 一般図

斜角箱桁については、これまでも種々研究報告されているが、それらは、端部が2つの支承で支持されたものであり、変位については比較的明解である。これに比べて、1支承で箱桁中心を支持した場合の斜橋では、端部の変位に対する拘束が少なく、変位状態を正確に把握することができない。また、これに伴う端隔板および端部横桁等の応力分布を推定することが困難である。この方面の解析方法としては有限要素法、その他が考えられるが、その場合もモデル化等に種々の問題がある。本文は、以上の問題点のうち伸縮継手との取り扱い等に関係をもつ桁端部の変位に重点を置いて実橋測定を行ない、その結果と設計理論値との比較検討を行なうものである。

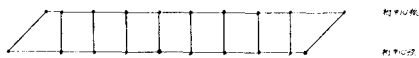


A - A

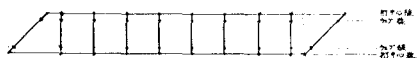
2. 実 橋 測 定

測定の対象とした橋梁の構造は、2本の箱断面主桁と主桁に直交するI断面状の分配横桁を多数有する斜角(左 $46^{\circ}58'39''$)の単続非合成格子桁で、箱桁の中心を1支承で支持している。一般寸法は、図-1に示す。

測定時に作用させた荷重は床版コンクリートで、測定項目および測定方法はi)桁端部の変位 -- 固定支承側の名桁端線および支承線上各点をダイヤルゲージ・ノギスにより測定、(測点12、図-4)。ii)打端、端横桁の応力 -- 固定支承部斜角側桁の端隔板から第1隔板内とる軸ロゼットゲージにより歪測定(測点33)。iii)主桁・横桁の各点の応力 -- 測長100mmのコンタクトゲージ使用(主桁7点・横桁8点、図-6)。iv)主桁各点のたわみ -- レベル測量(測点44)。である。温度応力の影響を少なくするために、測定時間を早朝・夕刻として載荷前後の測定時の温度条件を合わせるようにアルコール温度計を使用し気を配った。



CASE - 1



CASE - 2

図 - 2 骨 組

3. 計 算 値

図-2のような骨組構造物にモデル化して、面外荷重をうける平面構造物の解法として従来用いられている変形法により、計算値を算出した。

CASE-1は、2つの箱桁のそれぞれの重心線と横桁部材で連結しており、一般的なモデル化による解法である。(図-2の上)

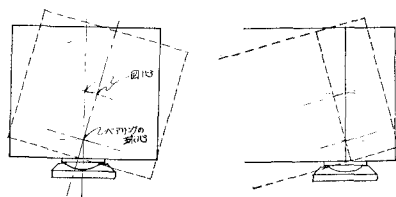


図 - 3 回転の中心

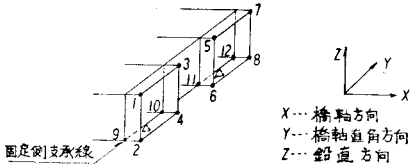


図-4 端部変位測点

CASE-2は、奥橋により近似させるという目的で、桁の重心線からウェブまでを剛な横桁とし、残りを実際の横桁部材としている。CASE-1より厳密なモデル化と考えられる。(図-2の下)

桁端部の変位は、支点でのたわみおよびねじりの

回転の中心を箱桁の

図心にとらず、球面

支承のベアリングの

Rの中心において(

図-3)、端隔板は

剛なものをすなわち変

形しないものと仮定

して幾何学的に計算

した。(表-1)。

4. 結果と考察

図-5に、端部変

位の測定結果と計算

値の比較を示す。こ

の結果から、測定値

には測定誤差、計算

値には仮定誤差が多

少含まれていると考

えられるが、桁の製作そりや伸縮継手の取り合

い関係等については、上記のモデル化および端

部変位の計算方法でさしきめりないと考えられ

る。また、CASE-1とCASE-2の計算

結果は端部変位についていえば大差ないので、計算時間の少なくともCASE-1

のモデル化で実用上問題ないと考えられる。応力測定の結果を表-2に示す。中央

部の主桁および横桁の応力については、測定値と計算値はほぼ合っているが、端部付

近の横桁の応力については測定誤差もあるが、実応力は設計応力をかなり下まわって

おり、骨組構造のモデル化に無理があることを示している。また、応力については、C

ASE-2の方がCASE-1より実応力に近いということがわかる。この端横桁の

応力は、ロゼットゲージによる測定でも近い値が示された。以上は、2箱桁について述べたが、3箱桁について

も同条件の測定を行っており、結果は同じような傾向にあった。それらについても報告する予定である。

参考文献 小松, 中井, 向山; 斜支持箱桁橋の静的解析, 土木学会論文集 NO. 189

(UNIT: mm)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CASE-1										
Δx	-10.96	-10.50	1.28	1.29	8.01	7.98	-0.76	-0.79	5.07	-5.11
Δy	-10.96	-10.50	1.28	1.29	8.01	7.98	-0.76	-0.79	5.07	-5.11
Δz	-10.96	-10.50	1.28	1.29	8.01	7.98	-0.76	-0.79	5.07	-5.11
CASE-2										
Δx	-10.10	-10.13	1.24	1.20	8.99	8.96	-1.02	-1.05	4.31	-4.34
Δy	-10.10	-10.13	1.24	1.20	8.99	8.96	-1.02	-1.05	4.31	-4.34
Δz	-10.10	-10.13	1.24	1.20	8.99	8.96	-1.02	-1.05	4.31	-4.34
CASE-1										
Δx	-9.99	-9.92	0.63	0.60	8.63	8.60	-0.66	-0.68	4.19	-4.23
Δy	-9.99	-9.92	0.63	0.60	8.63	8.60	-0.66	-0.68	4.19	-4.23
Δz	-9.99	-9.92	0.63	0.60	8.63	8.60	-0.66	-0.68	4.19	-4.23
CASE-2										
Δx	-9.20	-9.23	0.61	0.58	8.89	8.81	-0.57	-0.60	4.15	-4.19
Δy	-9.20	-9.23	0.61	0.58	8.89	8.81	-0.57	-0.60	4.15	-4.19
Δz	-9.20	-9.23	0.61	0.58	8.89	8.81	-0.57	-0.60	4.15	-4.19

表-1. 端部変位 計算値

c. 鉛直方向変位 (mm)

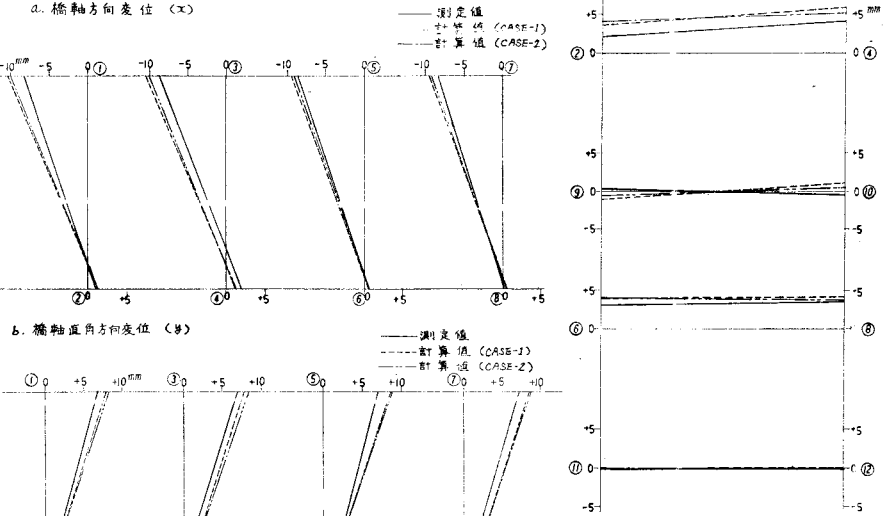


図-5 端部変位の測定値



図-6. コンタクトゲージ測点

測点	測定値	計算値	
		CASE-1	CASE-2
1-G	572	571	563
2-G	567	580	567
3-G	493	486	476
4-G	503	496	476
5-G	383	338	318
6-G	252	234	216
7-G	231	234	216
1-C	15	16	31
2-C	21	26	42
3-C	210	277	236
4-C	-273	-167	-32
5-C	147	459	594
6-C	-84	-443	-240
7-C	252	399	229
8-C	-315	-694	-578

表-2 応力度

応力は、ロゼットゲージによる測定でも近い値が示された。以上は、2箱桁について述べたが、3箱桁についても同条件の測定を行っており、結果は同じような傾向にあった。それらについても報告する予定である。