

Ⅱ—35 抵抗線歪計を变换器とした橋梁の撓み測定 用一変位計の試作

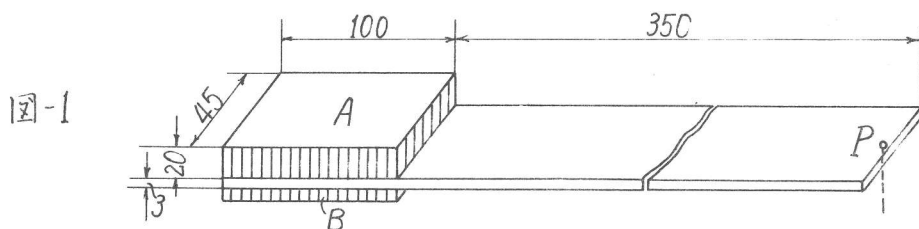
熊本大学 正員 工博 吉村虎蔵
同 正員 〇 平井一男

§1. まえかき

自動車は橋梁上を移動するとき、桁に生じる動的撓みを測定するため、電氣的または機械的に測定する変位計がいろいろと考案されている。しかし精度のよい測定器は非常に高価であり、測定点を数個必要とするような場合には簡単に測定できなかった。

本2洞川橋の変位を測定するにさいして、当実験室にある wire strain gage 用の dynamic strainmeter (共和無線製6桌記録用) を利用して、動的撓みを測定できる変位計を試作し、測定に使用した所比較的良好な結果が得られた。2, 3の改良を必要とする点はあるが原理は簡単であり、構造的にも何う複雑な所がないため実験室においても自作が可能で、充分実用できるものと考えられる。

§2 変位計の構造および設計



試作した変位計は図-1に示すように長さ 350 mm, 巾 45 mm, 厚さ 3 mm の大きさを持つ片持梁構造のもので, A, B部は取付治具である。B部の下面を写真-1に示すように桁の lower flange に小型万力にて取り付け, P点より針金を下してその他端を地面に固定する。

この時針金にはあらかじめ緊張力を与えておき, 桁に撓みを生じた場合針金がたるまないように設置する。

このようにして取り付けられた片持梁の固定端附近のモーメントは, 桁の撓みに比例して変化するからそれを抵抗線歪計で pick up して増巾後電磁オシログラフにて記録する。

この変位計の大きさは最大 5 cm 程度の変位が測定でき, しかも歪計に生じる目盛の読みがほぼダイヤルゲージ (1目盛 100 μm) の読みと同じになるように選んだ。

すなわち, 図-2に示すような片持梁を考えると, A点の歪み ϵ と B点の撓み δ との関係は

$$\epsilon = \frac{3h\delta}{2l^2}$$

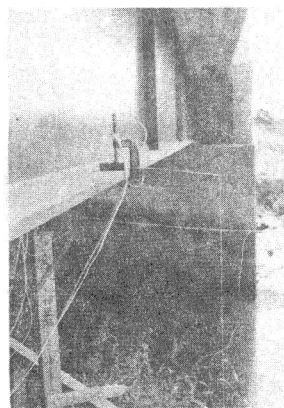


写真-1

であらわされる。 $h = 3\text{ mm}$, $l = 34.7\text{ cm}$,

$\delta = 1\text{ mm}$ のときには , $\varepsilon = 37.4 \times 10^{-6}$

となる。この変位計には上, 下両面に抵抗線歪計を接着して, それぞれを *Active gage*, *Dummy gage* として使用し, 感度を2倍にしている。したがって 1 mm の変位に対して, 計算上の歪み ε

の値は $\varepsilon \div 75 \times 10^{-6}$ となる。実際に *strain gage*

を接着した位置はA点より若干B点の方に寄っているために, 測定値は 1 mm の変位に対して $\varepsilon \div 70 \times 10^{-6}$ となった。なおこの変位計の上, 下両面に接着する歪計を2方向 *gage* とし, 全体として4 *gage* として使用するば, 1 mm の変位に対する歪計の読み ε は $\varepsilon \div 90 \times 10^{-6}$ 程度迄大きくすることも可能である。

変位と抵抗線歪計にあらわされる歪みとの関係は, 実験室においてダイヤルゲージにより *Calibration* を行なった。変位と歪みとの関係はほぼ直線関係になっている。この *dial gage* による *Calibration* は数回行なったが変位計の取り付け状態による誤差は3%以内であった。

§3 試験結果

上記の変位計を4個製作し, 静荷重試験のさいに4本主桁の各点(それぞれ A_1 , B_1 , C_1 , D_1 とする)に取り付け, また, *dial gage* による撓み測定も同時に行なって, 試作変位計と *dial gage* との比較を行なった。結果を表-1に示す。表からわかるように試作変位計による撓みの方が, *dial gage* による撓みより全体的に小さい値を示し, その平均値は93%程度である。荷重が中員方向に $S-1 \rightarrow S-2 \rightarrow S-3$ と

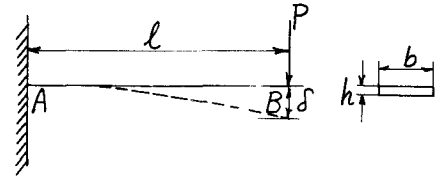


図-2

測点	※	S-1			S-2				S-3			
		S-13	S-14	S-15	S-21	S-22	S-23	S-24	S-31	S-32	S-33	S-34
A_1	a	365	363	230	223	230	153	77.0	81.0	103	96.7	62.7
	b	370	378	237	242	256	169	83	93	120	111	71
	c	98.6	96.1	97.0	92.1	90.0	91.7	92.8	87.2	85.9	87.1	88.2
	d	96.8			91.7				87.3			
B_1	a	271	316	224	195	243	184	103	116	170	155	96.1
	b	272	319	224	198	253	194	108	125	193	178	112
	c	99.5	99.1	100	98.3	96.1	94.6	95.3	92.5	88.0	87.3	85.9
	d	99.6			96.2				85.8			
C_1	a	128	166	147	128	216	227	154	129	259	296	196
	b	150	198	175	137	227	240	162	126	269	306	207
	c	85.7	83.4	84.0	93.4	94.8	94.6	95.0	102	96.3	96.5	94.7
	d	84.4			94.4				97.4			
D_1	a	86.7	115	108	99.3	193	223	177	118	269	336	264
	b	90	113	111	106	196	256	210	123	300	382	322
	c	96.3	102	98.3	93.8	98.5	87.3	84.5	95.7	89.7	88.0	82.0
	d	98.9			91.2				88.8			

* a) 試作変位計による測定値

単位 $\times 10^{-2}\text{ mm}$

b) *Dial Gage* による測定値

c) $(\%) \times 100$ (%)

d) c) の平均値

表-1 撓み測定値

移動するにしたがって, A_1 , B_1 , D_1 点の c) の値は次第に減少するに反して, C_1 点の c) の値は逆に大きくなっている。これは桁の換れの影響が測定誤差として入ってくるためである。