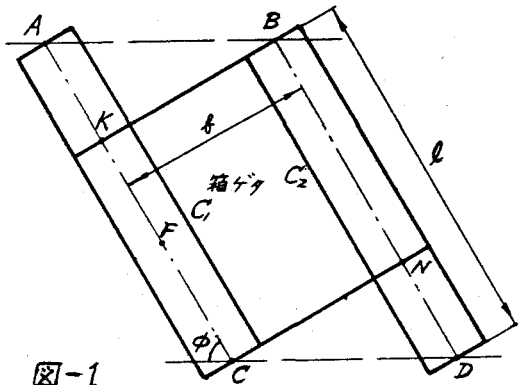


名古屋工業大学 正員 中村 卓次

2本の箱ゲタをこれと直角に交わる横ゲタにより支点上で連結した構造は、材料が鋼の場合斜橋の形式としてきわめて有利なので、先に計算に用いた考え方¹⁾を検討するため、模型実験ゲタによって実験的研究を行った。以下この実験の概要について報告する。

考え方の概要は、図-1のように剛性横ゲタBK, CNによって結ばれた2本の箱ゲタ C_1, C_2 からなる斜橋において、 C_1 の点Fに荷重が作用した場合、点Kはタワミを生じ下がる。この傾向はBKの回転を生ぜしめ、これが C_2 の回転を起す。ところが C_2 は点Nにおいて、CNに連結されているので自由には回転できない。従つて C_2 がそのねじり抵抗によつてKに上向きの力を及ぼしタワミを助ける。すなわち箱ゲタ C_1 の曲げモーメントは、 C_2 のねじりモーメントの増加という代償によつて減少する。



(1) 実験ゲタおよび実験の内容

実験に用いた箱ゲタは写真-1, 2に示すようなスパン $l=2m$, 中心間隔 $b=1m$ のもので、 $S5-41$, 板厚 $3mm$ の鋼製である。上面板および横ゲタは、ゲージの貼付および横ゲタ剛性と取付位置を変化させる目的で $\phi 9.5mm$ のボルト締めとした。横ゲタは $100 \times 3 \times 700$ の板を4, 2, 1枚と変えて実験した。

荷重はゲタ中央の油圧ジャッキによつて載荷したが写真に示すように、実験ゲタの上にI-ビームをのせ、油圧ジャッキの荷重を2本のゲタが等分して受けるようにした。載荷方法は中央の油圧ジャッキとI-ビームの間に検力リング(許容荷重 10 ton)を入れて、載荷荷重の大きさを測定しながら $0 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 6\text{ (ton)}$ と増加させた。荷重の各段階において測定したのは、箱ゲタおよび横ゲタのひずみ、スパン中央部のゲタのタワミである。ひずみの測定はスパン中央から $15cm$ 離れたA, B断面および横ゲタ中央のC断面で、タワミはスパン中央部でダイヤルゲージにより測定した。

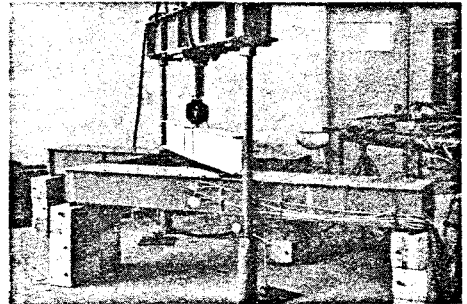


写真-1

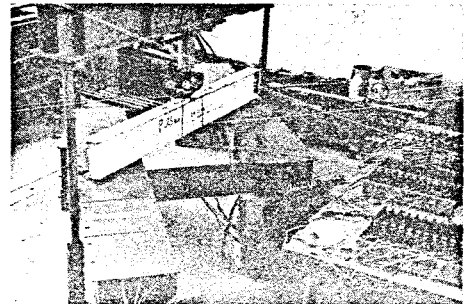


写真-2

ワイヤーストレインゲージの位置は
 図-2 に示すとおりである。ゲージは
 共和電業・KP-10-B3 で、直角の一方
 をスパンの方向と一致させた。箱ゲタ
 の A, B 断面に 10 枚、横ゲタ C 断面
 に 4 枚、合計 72 点を測定した。

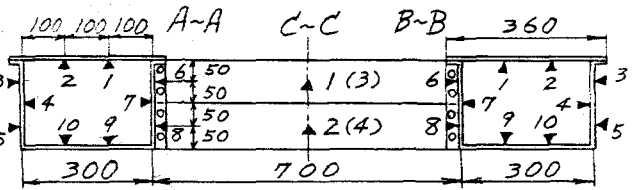


図-2

実験の種類は、横ゲタの取付け位置を図-3, 4, 5 の
 ように移動させて構成した斜角度 90° , 45° , $63^\circ 26'$ の
 3 種類で、斜め度係数 $\beta = \frac{b}{d} \cot \phi$ が、それぞれ 0, 0.5,
 0.25 の場合に当る。この 3 種類の構成について、横ゲタ
 の板を 4, 2, 1 枚と変えた合計 6 つの場合について、前
 記各荷重段階における測定値を求めた。

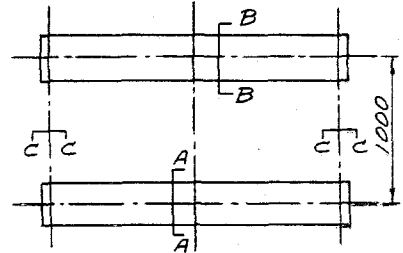


図-3 実験 No. 1 ($\beta = 0$)

(2) 実験の結果

代表的な実験の結果を示すと次の表のとおりである。

荷重はすべて 2 ton の場合の曲げ応力度と 97 ミで、

実験 No. 1 ; 横ゲタ、端部各 4 枚、中央 2 枚、

" No. 2 ; " 各 4 枚、

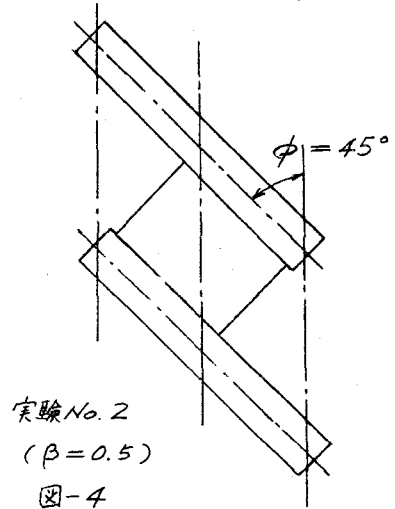
" No. 5 ; " 各 2 枚。

表-1 測定応力 (kg/cm^2)

実験 測点	No. 1		No. 2		No. 5	
	A	B	A	B	A	B
1	-235	-126	-141	-126	-185	-120
2	-185	-134	-116	-126	-156	-131
3	-67	-58	-45	-49	-63	-53
4	+33	+41	+27	+25	+30	+29
5	+48	+149	+134	+101	+94	+106
6	-78	-52	-37	-38	-59	-48
7	+52	+20	+30	+15	+34	+22
8	+211	+87	+86	+101	+117	+161
9	+252	+177	+158	+160	+189	+200
10	+245	+196	+179	+151	+179	+185

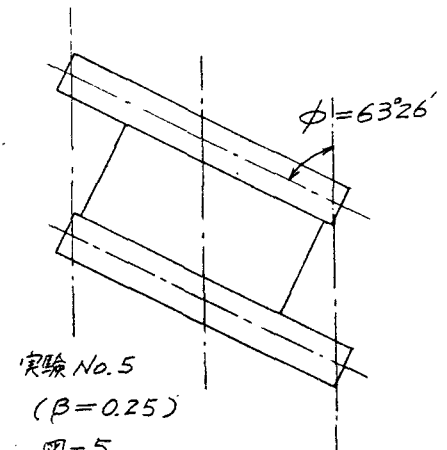
表-2 割定 97 ミ (mm)

実験 所行 測定 平均	No. 1		No. 2		No. 5	
	A	B	A	B	A	B
	0.76	0.50	0.65	0.53	0.50	0.41
	0.63		0.59		0.46	



実験 No. 2
 ($\beta = 0.5$)

図-4



実験 No. 5
 ($\beta = 0.25$)

図-5

(3) 計算との比較および考察

測定値の平均と計算値を比較すると、表-3、4のとおりである。表-3 曲げ応力 (kg/cm²)

実験結果は計算の考え方と同じ傾向を示しているが、いずれも実験値が計算値より大きな値を示している。実験はすべて3回行った値の平均値で、個々のゲージについては安定した動きを示し、測定誤差のみを考慮せねばならない。

No. 1の直橋の場合と比較すると、No. 2 (斜角 40°) の場合は応力比約 70 %、すなわち 30 %の減少となるのに対し、実験では平均 75 %で 25 %減少していることになる。

No. 5の場合には、計算で応力比約 80 %、20 %の減少となるのに対し、実験では平均の応力比が 90 %、約 10 %の減少にとどまっている。

これらの原因として考えられることは、タフミの測定結果と計算値との大きな開きからみても、模型の曲げ剛性が計算に用いた値に比べて不足しているのではないかと思われること、また上面板および横ゲタの取付けを、箱ゲタの内部にゲージを貼付するため、斜角と剛性を変える目的でボルト締めにしたため、箱ゲタ相互の連結が十分でなかったことなどがあげられる。

横ゲタの剛性の変化による影響については、上記のような理由で取付けが十分でなかったために測定値はいずれも小さく、実験結果にはほとんど効果が現われなかった。

これに対して今後、高力ボルトによる接合、または溶接の合ななどの方法によって横ゲタの連結を十分にしておいて実験すること、計算についても寸法、ヤング係数などもさらに検討し、またこのような横連結によって生ずる箱ゲタのおり力についても解析を進めたいと考えている。

これまでの研究により、2本の箱ゲタを主構とする斜橋について鋼箱形部材のもつ大きなおり剛性を積極的に利用するという意味で、支点上における横連結が曲げモーメントの減少に役立つことを示したが、市街地に多い幅員の大きな、支間の小なる斜橋の型式として有利で推奨に値すると思う。

本研究は昭和 40 年度文部省科学研究費補助金によるもので、御指導を賜った荒井教授ならびに実験に御協力いただいた大学院生鎌田、渡島、増味の諸君に対し附記して深く感謝の意を表する次第である。

参考文献;

- 1) 昭和 39 年度 土木学会中部支部研究発表会
- 2) P. Valalas, Annale des Ponts et Chaussées, 1960.

No. 1				
位置	実験	計算	実計(%)	
上面	-170	-159	107	
側面	上	-59	-50	118
	中	+35	+24	146
	下	+127	+116	109
下面	+218	+206	106	

No. 2				
位置	実験	計算	実計(%)	
上面	-127	-113	112	
側面	上	-44	-35	126
	中	+24	+17	141
	下	+106	+82	129
下面	+164	+146	111	

No. 5				
位置	実験	計算	実計(%)	
上面	-148	-138	107	
側面	上	-55	-43	128
	中	+29	+21	138
	下	+120	+100	120
下面	+188	+179	105	

表-4 タフミ (mm)

	実験	計算	実計(%)
No. 1	0.63	0.34	183
No. 2	0.59	0.24	244
No. 5	0.46	0.21	221