

(弾性合成構造の補剛桁を有する)
トラス・ランガー桁

大阪工業大学 正賞 赤尾親助

大阪市 〇井上洋里

〇宮崎恒明

駒井鉄工所 〇播磨草一

新福崎橋は図-1に示すような橋長58m, 車道巾員14m, 歩道巾員2×2.5mの1等橋で, 上部構造の形式はトラス・ランガー桁である。本橋は当初設計において補剛桁は鋼桁断面のみとして設計したが, コンクリート床版と鋼桁との相対位置と結合状態から見て, 当然ある程度の合成作用が期待出来ること, トラス・ランガー桁の特性として合成作用をもたせても床版コンクリートに生じる引張応力は余り大きくないことから, 床版を鋼桁と協働させることにした。この種の橋梁は我が国ではほとんどその例を見ないから, 橋完成後に応力測定を行い計算値と比較確認する。

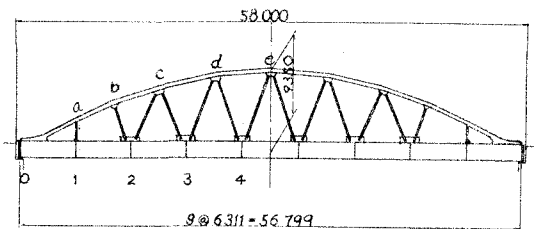
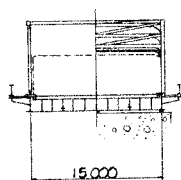


図-1.

計したが, コンクリート床版と鋼桁との相対位置と結合状態から見て, 当然ある程度の合成作用が期待出来ること, トラス・ランガー桁の特性として合成作用

をもたせても床版コンクリートに生じる引張応力は余り大きくないことから, 床版を鋼桁と協働させることにした。この種の橋梁は我が国ではほとんどその例を見ないから, 橋完成後に応力測定を行い計算値と比較確認する。

構造概要

補剛桁は床版コンクリートと合成させたのであるが剛性ジョイントを用いて完全合成桁と考えたと表-1に示すように床版コンクリートに相当大きな引張応力 ($\sigma = +29.4 \text{ kg/cm}^2$) が生じるので, ジョイントには図-2のような柔い撓み性ジョイントを用いて弾性合成構造とした。柔ジョイントのバネ係数は実験によって決定し, 弾性合成構造としての応力は計算中であるので結果は

表-1. 補剛桁の応力度

		非合成		完全合成		
		$\sigma_{上}$	$\sigma_{下}$	$\sigma_{上}$	$\sigma_{中}$	$\sigma_{下}$
軸力最大とき	0	1,046	1,076	2.5	676	1,086
	1	55	1,790	5.7	291	1,303
	2	56	1,739	9.0	217	1,323
	3	90	1,773	9.3	239	1,356
	4	454	1,518	10.3	459	1,191
曲げモーメント最大とき	0	478	1,572	22.6	541	1,043
	1	502	1,770	13.2	547	1,131
	2	584	1,772	13.2	550	1,134
	3	686	1,686	8.5	645	1,071
	4	241	1,580	-16.5	168	1,572
	1			-12.2	87	1,436
	2	32	1,774	-9.6	124	1,464
	3	313	1,430	-29.7	533	1,276
	4	376	1,350	-28.9	339	1,211
	5			-27.6	392	1,144

当日機会があれば発表することにしてここでは弾性合成構造の両様を示すと思われる完全合成及び非合成の場合の応力をあげる表-1。合成断面としての床版の有効巾を考える場合の応力としては影響線の同一符号の範囲をとることにして計算の簡単のため格間長の2倍を用いた。斜材は主として引張力を受けるのであるが一部斜材にわずかな圧縮力が生じるのでパイプ断面を用いた。斜材は相当大きな引張力を受けるので上弦材或は補剛桁との結合部が容易に破壊しないように十分注意する必要がある。製作に先だつて2, 3の結合方法について実験したが, 疲労に対する強度が特に優れているというものがなかった。実用上十分な強度を持ち, 且つ製作上も余り困難を感じないものとして現在の結合方法

表-2. 斜材の応力

	非合成	合成
a~1	55.64	60.64
b~2	48.35	52.70
c~2	23.74	17.02
c~3	23.74	28.44
d~3	58.98	53.98
d~4	65.42	68.28
e~4	2.77	66.07

表-3. 上弦材の応力

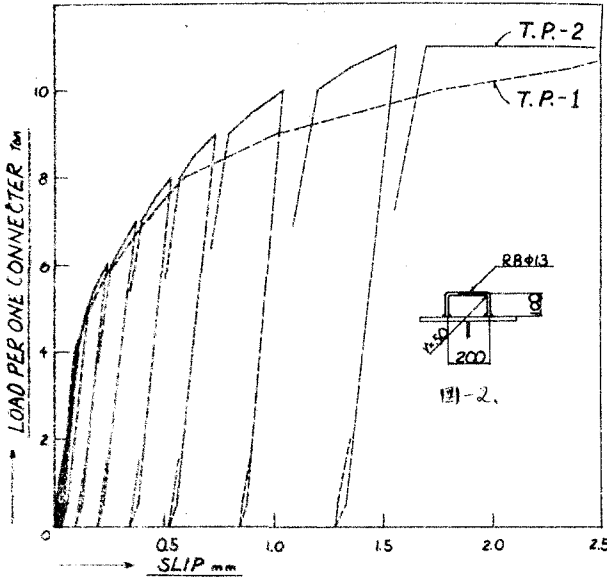
	非合成	合成
Q~a	524.66	543.62
a~b	449.56	517.58
b~c	449.98	524.02
c~d	501.84	516.17
d~e	444.98	509.01

を採用した。合成、非合成状態における斜材の応力には余り大きな差はない(表-2。)上弦材の応力は合成桁の場合の方が大きくなったがその差はわずかである(表-3)。
横桁は主橋桁間隔が広く計算支間が長いので合成桁として設計した。

支配反力がかかり大きく、又支配高さを余り大きくくれないことから可動支配には高用波焼入れを施した特殊ローラーを

用いたために音を低くもので設計でき、しかもかなりの経済性をもたすことが出来た。

LOAD SLIP DIAGRAM (PUSH OUT TEST)



橋完成後の応力測定について

本橋は本年3月下旬に完成予定であるので完成後直ちに次のような載荷試験を行い、計算値と実測値の比較を行い橋の安全性を確認する。

1) 静的載荷試験、

荷重を満載したトラック(自重共20 ton 目標)4台を用いて抗力能力を測定して主橋相互の荷重分担の程度、補剛桁の合成作用の程度等を確認する。

2) 走行試験、

静的載荷試験に用いたトラック1台を用いて、走行速度20 km/hr 前後、及び40 km/hr

前後の2種の速度でトラックを走らせ、走行荷重による桁の応力、たわみ、振動の減衰性等を確認する

3) 振動試験、

自重3.5 ton、最大起振力5 ton、最大回転数600 回転の能力を有する起振機を用いて振動試験を行い橋在桁の式は部材の固有振動数を調べる。

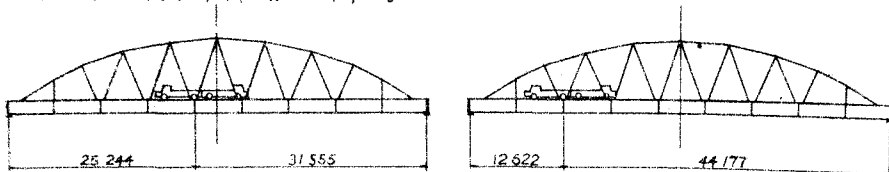


図-3

以上橋完成後の応力測定結果は弾性合成構造としての計算結果とともに当日会場で検査があれば発表したい。終りに起振機の使用に当っては三菱重工業の方々に特別の御配慮をいただいたことを述べて感謝の意をしたい。

参考文献 奈良親助著“トラスド・ランガー桁について”