

II-49 ゲルバー合成桁に関する研究

大阪市土木局 正員 八木健二

・ 近藤和夫

・ 津田嘉太郎

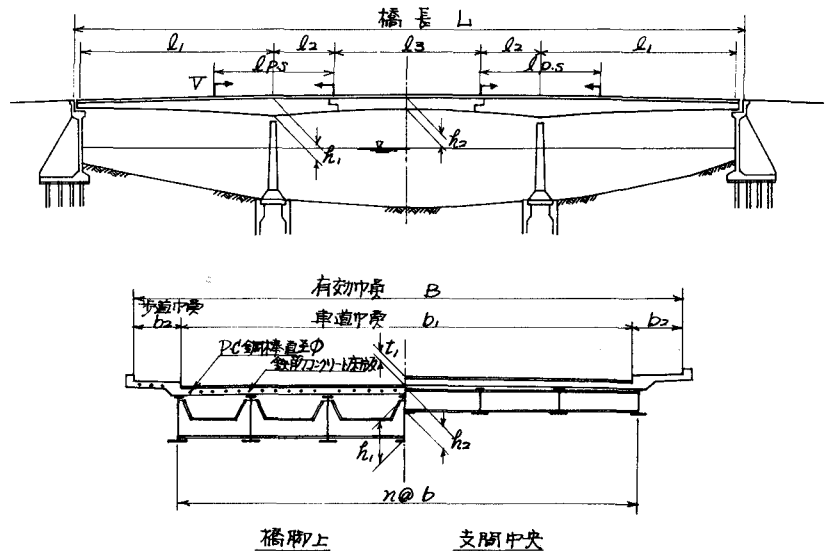
・ 田中正治

最近大阪市にて実施した（一部製作中）のゲルバー合成桁について、施工例とともに各型式の得失を検討してみたいと思う。

ゲルバー合成桁のプレストレス導入方法としては、(i)緊張材によるもの、(ii)前荷重法によるもの、(iii)架設処置によるものに大別することが出来るが、大阪市で現在まで施工したゲルバー合成桁のプレストレス方法としては(i)および(ii)があり、(i)(ii)の型式を併用したものが製作中である。(i)(ii)両者の最大の相違点は(i)では緊張材—鋼棒あるいは鋼索—を用いて合成桁のある一定区間に直接プレストレスを導入するのに対して、(ii)の方法によれば吊桁に前荷重—砂利、鋼塊等—を載荷して破着桁の床版コンクリートを打設、硬化後に荷重を除去して正のモーメントを桁全長にわたって間接的にプレストレスを導入しようとするものである。すなわち(i)によればプレストレスの導入範囲がまったく部分的でプレストレスの皆無の区間が存在するのに対し、(ii)では桁全長にわたってプレストレスを導入することが出来る。(iii)についてはゲルバー合成桁が静定構造物であるために、連続合成桁の支点上にみられるような簡単な操作でプレストレスを導入することが出来る。また(i)(ii)の工法に比しても容易ではないので本市ではまだその例をみない。

これらの工法によっていづれが優れているか一概に論じることがむづかしいが、実例よりわかるように短至間の橋梁に対しては、(i)(ii)を単独に用いても設計が可能であるのに対して、至間が大きくなるに従って両者を併用する方が合理的な設計になる場合が多いと思われる。

ゲルバー合成桁におけるプレストレスの導入量は、死活荷重、収縮および温度差応力による橋脚支点上の床版コンクリートの応力から引張応力とせらるるようになくすること、すなわちフルプレストレッシングとして設計することは困難であるので、したがってパーシャルプレストレッシングとして床版コンクリートの



一部に引張応力を許容せしめることになる。しかしながら、いずれの場合にも桁の降伏に対する安全度、あるいは破壊に対する安全度の照査は欠くべからざるものである。

合成桁の破壊安全度を照査する場合、夏のモーメントに対して床版コンクリートはすでに亀裂いたものと考えるので、鋼桁は前荷重、温度差応力、収縮応力およびクリープ応力から解放された状態にみられることになる。

すなわち床版コンクリートは鋼桁と協同作用せず破壊に対しては鋼桁と床版中に埋込まれた鉄筋で抵抗することになる。しかし緊張材によって合成桁にプレストレスを導入した場合は、床版コンクリート一部に亀裂が生じた後もプレストレスが有効に作用するので、破壊安全度の照査に際して、(b)の工法は(1)よりも不利になる。

床版コンクリートにプレストレスを導入すると、コンクリートのクリープによって導入した応力は減少し、計算によれば最初の圧縮プレストレスの60～70%が有効に作用していることになる。佐野屋橋にて行った現地実験では最終収縮度 $\varepsilon_s = 18 \times 10^{-5}$ 、クリープ係数 $\mu = 2$ として計算したものとよく一致する傾向を示した。なお、ゲルバー合成桁では連続合成桁のように大きな応力変移はみられない。

	今津橋	佐野屋橋	寝屋川新橋	難波津橋
橋 径	2	2	1	1
橋 長 L	43.47	32.76	46.66	70.06
支 間 l_1	12.40	8.60	12.70	26.65
l_2	3.00	2.00	3.00	6.25
l_3	12.00	11.00	14.00	15.00
有効巾員 B	9.00	6.00	22.00	17.00
b_1	9.00	6.00	17.00	14.00
b_2	—	—	2.50	1.50
主桁本数 n	5本	3	16	7
間隔 b	2.60	2.35	2.20	2.40
腹板高 h_1	80 cm	77.8	83	147.5
h_2	55 cm	52.4	83	70
床版厚 t_1	16 cm	16	18	18
舗装厚 t_2	3 cm	4	1	6
鋼 重	46.72	15.87	121.6	139.73
"	9.7 kg/m ²	81	118	118
施工年度	昭 34	昭 34	昭 35	昭 35
応 力 導入方法	P.C 鋼棒	前荷重	P.C 鋼棒	P.C 鋼棒 前荷重
鋼棒の径	$\phi 18$	—	$\phi 18$	$\phi 22$
" 間隔	40 cm	—	36	40
一本の緊張力	12.5 t	—	11.65	19.0
主桁一本の 緊張力	50 t	—	70	78
床版一本当り 緊張力	25 t/m	—	31.4	31.6
緊張範囲	2.65 m	—	7.21	14.6
鋼棒重量	790 kg	—	1.97	(4.000)
"	1.9 kg/m ²	—	1.9	(3.36)
前 荷 重	—	67.5 55 cm	—	67.5 46
コンクリート強度	350 kg/cm ²	250	350	350
橋 脚 上 鋼桁安全率	2.14	1.6	2.0	1.68