

V-67 閉合傾斜スーラップを用いた鉄筋軽量コンクリート合成桁に関する基礎研究 主としてせん断耐力と合成効果について

関東学院大学 正員 中 川 英 彦

§1. 概 要

従来、合成桁といえばMETAL 系のいわゆる鋼ゲタと鉄筋コンクリート床版とが一体となって働くような適当なずり止(SHEAR CONNECTOR)により合成した桁をいわれていたが、ここでは閉合傾斜スーラップを斜引張鉄筋とずり止めの両方に利用した軽量鉄筋コンクリートの合成桁について、閉合傾斜スーラップの応力、ひびわれならびに圧縮み性状など主としてせん断耐力の面から、その有効性について検討したものである。すなわち、ここにいう軽量鉄筋コンクリート合成桁とは、図-1の如き断面で折曲鉄筋は折曲ヶ所で15°を伸ばして直角フックを付して切断し、5°程度曲げ上げ、一方向斜引張応力に対してはすべて閉合傾斜スーラップにてもたせらるものである。なお、実験橋梁として平川橋を実施した。

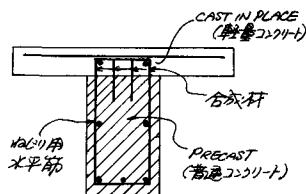


図-1 特殊配筋合成桁

§2. 実験の概要

実験桁は表-1の如く比較のため常用配筋桁と閉合傾斜スーラップ桁とに分け、接合せん断鉄筋比 $\rho_s=1.59\%$ とし、載荷方法は2点載荷として $q/d=2.5, 3.0$ の2種類について行った。配合は表-2の如くで腰部(PRECAST)普通コンクリートならびに突縁部(CAST IN PLACE)軽量コンクリート共に $\rho_{ck}=240\%/cm^2$ としぬれみしうをもって実験室で養生を行った。セメントはいずれも早強セメントを用い、腰部打設後約2週間経過した後突縁部を打設した。また、ずり止めとしての効果と斜引張応力に対するせん断鉄筋との効果を検討するため所定の箇所にPaper Gaugeを貼布しその性状を測定した。

表-1 実験桁一覧表

NO.	実験桁名称	配筋概略図	配筋方法	q/d	備 考
1	7I-LNC-1		A 常用配筋	2.5	常用配筋RCの合成桁
2	7I-LNC-2		" "	3.0	"
3	7I-LI-11		B 閉合傾斜スーラップ特殊配筋	2.5	特殊配筋LRC普通桁
4	7I-LI-22		" "	3.0	"
5	7I-LIC-31		" "	2.5	特殊配筋RC合成桁
6	7I-LIC-42		" "	3.0	"
7	7I-LI-51		C 閉合傾斜スーラップ特殊配筋	2.5	特殊配筋LRC普通桁
8	7I-LI-62		" "	3.0	"
9	7I-LIC-71		" "	2.5	特殊配筋RC合成桁
10	7I-LIC-82		" "	3.0	"
11	7I-LIC-91		" "	2.5	ANALOG TEST 特殊配筋RC合成桁
12	7I-LIC-02		" "	3.0	"

表-2 配合表

材 種 別	粗骨材の最大寸法 (mm)	スラップの厚さ (cm)	空気量の割合 (%)	セメント比 (%)	水灰比 (%)	単位量 ($\%m^3$)			
						水	セメント	粗骨材	粗骨材
普通コンクリート	20	6±1.5	2	50	44	185	370	788	1020
軽量コンクリート	15	6±1.5	5	53.2	43	165	310	549	564

§3 実験結果とその解析

実験の結果、各桁の破壊荷重 P_u のせん断応力 τ_u は表-3のようであった。1本ものの平均は破壊荷重 $P_u=13.2$ と、せん断応力 $\tau_u=11.71$ MPa、合流ものの平均は破壊荷重 $P_u=13.4$ と、せん断応力 $\tau_u=13.65$ MPaでほとんど大差はない。接合面に沿う水平せん断

表-3 破壊時のせん断応力

桁名称	破壊荷重 P_u	せん断応力 τ_u	型式	比率	摘要
71-LNC-1	13.5 (2)	13.81 (MPa)	合流	1.35	
71-LNC-2	11.8	12.09	合流	1.28	
71-LI-1.1	12.8	10.23	1本物	1.00	
71-LI-2.2	10.9	9.46	1本物		
71-LIC-3.1	12.7	13.00	合流	1.08	
71-LIC-4.2	10.8	11.03	合流	1.17	
71-LI-5.1	16.5	16.25	1本物		
71-LI-6.2	12.6	10.91	1本物		
71-LIC-7.1	16.2	16.20	合流	1.61	
71-LIC-8.2	13.0	13.30	合流	1.41	
71-LIC-9.1	15.6	15.93	合流	1.56	
71-LIC-10.2	13.5	13.81	合流	1.35	

応力度については、 $\tau = \frac{S \cdot Q}{I} + \frac{N}{A}$ より求め、比率は1本ものの桁の破壊時にあける水平せん断応力度を1として、合流効果をみえたものである。桁端部のAnchor keyについては当然のことながら、接合面に対する場合も全無作用せず、「ずり」が生じた後はじめて有効に働いている。接合面で ϕ に閉合し傾斜させた状態は床版部の浮きより防止ならびに圧縮鉄筋の座屈防止に有効であることを示している。ひびわれ幅については1本もの、すなわち常用配筋桁は一般に幅の大きいひびわれが数少なく発生する傾向を示しており、閉合傾斜スターラップを用いた合流ものでは小さいひびわれ幅のものが分散する傾向を示している。たわみ性状については、図-2の如くとくに合流桁としての変化はみられず、1本ものほとんど変りはなく、また桁としてのねばりにあっても、合流桁は常用配筋桁と比較してほとんど差のないことを示している。なおたわみの変化も同じような傾向を示した。

§4 おすび

以上、折曲鉄筋を使用せず、斜引張応力に対してはすべて閉合傾斜スターラップで対応させ、さらにねじりせん断応力と斜引張応力の面配分のために腰部に水平筋を配置した鉄筋コンクリート合流桁のせん断耐力、ひびわれならびにたわみなどについて、その基礎的な実験を行ったものであるが、本実験の範囲内ではつぎのように考えらる。

- (1) 上記のような折曲鉄筋の合流桁は、鉄筋量の経済性と同時に、極めて有効な配筋と考えらる。
- (2) 閉合傾斜スターラップは斜引張応力と合流桁の面方に対して、十分に期待できる。
- (3) せん断耐力、ひびわれならびにたわみ性状などにあってその有効性を示している。

最後に今回はごく基礎的な定性的な調査を中心としたものであるが、更にこの折曲鉄筋合流桁の定量的な検討を行う必要がある。

