

PC吊床版歩道橋の建設費推定について

住友建設 正○緒方 滋 九州産業大学 正 水田 洋司
 構造技術センター 正 城 秀夫 九州産業大学 小川 伊佐緒

1. はじめに

PC吊床版歩道橋は、ケーブルを利用して、プレキャスト化した床版を架設するため、支保工を必要とせず、現場での作業が簡略化できる。また、吊橋のようにハンガー、ケーブル、圧迫感のある塔などが無いという特徴を持ち、美観に優れ、しかも建設費が安い点から、現在多くのPC吊床版歩道橋が架けられ、今後もその架設は増えると考えられる。吊床版歩道橋の力学特性に関する論文は、多数発表^{1), 2)}されているが、PC吊床版歩道橋の建設費推定に関する論文は見当たらないようである。しかしながら、建設費の推定に関する研究は、PC吊床版歩道橋を計画する上で欠かせない分野であり、橋梁計画に上げるいくつかの橋の建設費の比較にも役立つと考えられる。したがって、本研究では、PC吊床版歩道橋の支間や水平張力と建設費の関係を検討し、建設費の推定式を提案した。また、既設のPC吊床版歩道橋建設費と提案した推定式の関係についても考察した。

2. 建設費の推定式

表-1、2 は図-1 に示すような断面を持つ、PC吊床版歩道橋の支間 50m ~ 200m の 16 橋について設計し、建設費の主要数量を単価計算により示したものである。工事費の中には、間接工事費として仮設備、安全費、重機などの運搬費や現場管理費としての人件費および一般管理費等も含まれている。建設費は、上部工と下部工の合計費とし、支間と建設費、水平張力と建設費の関係を図-2 に示している。図中の○印は、

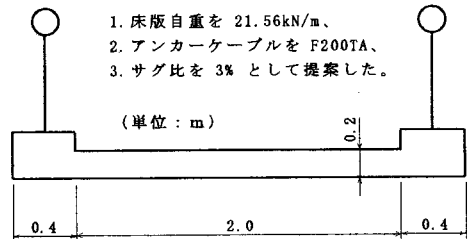


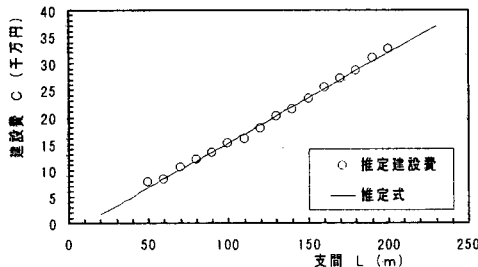
図-1 提案するPC吊床版歩道橋断面図

表-1 吊床版下部工概算工事費

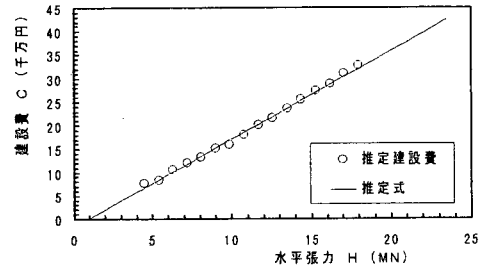
支間 L (m)	水平張力 H (MN)	サグ (m)	アンカー (本)	アンカー長 (m)	橋台 CON (m ³)	一橋当たりの 工事費 (円)	下部工工事費 C (円)
50	4.488	1.5	8	200	120	24,940,000	49,880,000
60	5.390	1.8	8	200	120	24,940,000	49,880,000
70	6.292	2.1	10	250	130	29,725,000	59,450,000
80	7.183	2.4	12	300	130	33,785,000	67,570,000
90	8.065	2.7	12	300	130	33,785,000	67,570,000
100	8.987	3.0	14	350	150	39,295,000	78,590,000
110	9.878	3.3	14	350	150	39,295,000	78,590,000
120	10.780	3.6	16	400	150	43,355,000	86,710,000
130	11.682	3.9	18	450	180	49,590,000	99,180,000
140	12.573	4.2	18	450	180	49,590,000	99,180,000
150	13.475	4.5	20	500	200	55,100,000	110,200,000
160	14.377	4.8	22	550	220	60,610,000	121,220,000
170	15.268	5.1	22	550	220	60,610,000	121,220,000
180	16.170	5.4	24	600	240	66,120,000	132,240,000
190	17.072	5.7	26	650	270	72,355,000	144,710,000
200	17.963	6.0	26	650	270	72,355,000	144,710,000

表-2 吊床版上部工概算工事費

ケーブル工 (一式: 円)	PC版工 (一式: 円)	橋面工 (一式: 円)	上部工工事費 C (円)
3,779,600	6,650,000	8,000,000	26,722,320
5,116,800	8,400,000	9,600,000	33,519,360
10,911,800	9,800,000	11,200,000	46,272,110
12,640,400	11,200,000	12,800,000	53,128,580
17,134,800	12,950,000	14,400,000	64,502,960
19,274,600	14,350,000	16,000,000	71,955,670
21,974,000	15,750,000	17,600,000	80,219,800
27,183,200	17,500,000	19,200,000	92,630,640
29,995,200	18,900,000	20,800,000	101,058,040
36,403,800	20,300,000	22,400,000	114,700,510
39,668,800	22,050,000	24,000,000	124,292,260
43,043,800	23,450,000	25,600,000	133,536,010
51,830,400	24,850,000	27,200,000	150,626,580
50,751,200	26,600,000	28,800,000	153,919,240
54,753,600	28,000,000	30,400,000	164,072,720
63,567,200	29,400,000	32,000,000	181,202,440



(a) 支間と建設費



(b) 水平張力と建設費

図-2 推定式と提案する建設費との関係

表-1、2 の建設費を示し、実線は最小二乗法で求めた直線である。その結果を式(1)、(2)に示す。但し、支間は、50m～200mである。

$$(\text{支間と建設費の関係式}) \quad C = 0.1688L - 1.7064 \quad \cdots \cdots (1)$$

$$(\text{水平張力と建設費の関係式}) \quad C = 1.8792H - 1.7055 \quad \cdots \cdots (2)$$

ここに、C；千万円、L；m、H；MN

3. 既設橋の建設費

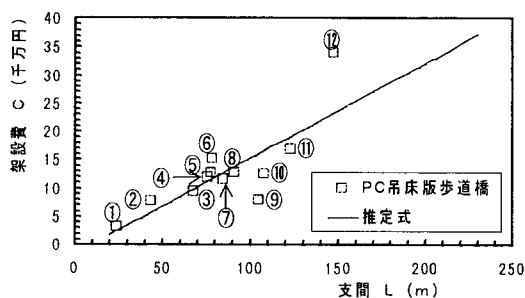
表-3 は、論文や資料等で発表されている既設のPC吊床版歩道橋の施工実績表を支間の短い順に並べてまとめたものである。表中の建設費は全工事費であり、図-2 の建設費に対応している。

表-3 PC吊床版歩道橋施工実績表

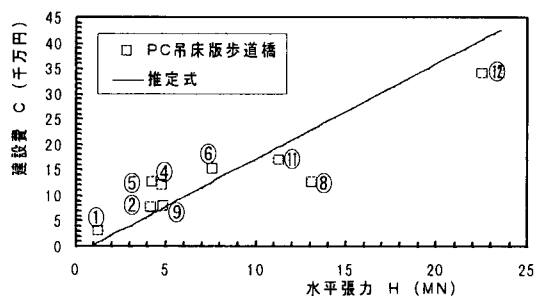
橋梁名	①余部橋	②内川溪谷不動吊橋	③東児ヶ丘橋	④綿文橋	⑤喜佐橋	⑥高波吊床版橋
所在地	岐阜県吉城郡河合村	宮城県伊具郡丸森町	岡山県玉野市	熊本県玉名郡菊水町	奈良県吉野郡天川村	福井県丹生郡清水町
設計条件						
支間	24 500 m	44 000 m	68 000 m	76 500 m	78 000 m	79 000 m
サグ/支間	1/30	1/34	1/33	1/35	1/33	1/32
全幅(有効幅員)	2 300m (1 500m)	3 000m (2 000m)	3 000m (2 500m)	2 000m (1 500m)	2 000m (1 500m)	3 300m (2 500m)
水平張力	1 304 MN	4 203 MN	—	4 821 MN	4 251 MN	7 543 MN
建設費	3,000 万円	7,700 万円	9,260 万円	11,800 万円	12,600 万円	15,000 万円
橋梁名	⑦クレオパトラ橋	⑧青森橋	⑨梅の木轟公園吊橋	⑩石鏡橋	⑪陣屋の森吊橋	⑫夢吊橋
所在地	北海道石狩郡石狩町	京都府北条郡美山町	熊本県八代郡泉村	愛媛県新居浜市	大分県大分郡扶間町	広島県世羅郡甲山町
設計条件						
支間	85 000 m	91 000 m	105 000 m	108 000 m	123 000 m	147 600 m
サグ/支間	1/36	1/41	1/33	1/33	1/30	1/42
全幅(有効幅員)	2 500m (2 000m)	3 300m (2 500m)	2 000m (1 300m)	2 500m (2 000m)	3 300m (1 500m)	3 640m (2 500m)
水平張力	—	13 161 MN	4 866 MN	—	11 301 MN	22 540 MN
建設費	11,400 万円	12,600 万円	7,810 万円	12,440 万円	16,850 万円	34,000 万円

4. 建設費と推定式の比較

図-2 に示す推定式と表-3 の既設橋の建設費の関係を図示すると、図-3 のようになる。縦軸に建設費を、横軸に支間 (m) と水平張力 (MN) をとっている。



(a) 支間と建設費



(b) 水平張力と建設費

図-3 既設のPC吊床版歩道橋と推定式

5. 結論

図-3 より、既設のPC吊床版歩道橋の建設費の大半は、推定式の近傍にあるが、支間が長くなるにつれて推定式より下にプロットされる傾向にある。特に推定式を外れている梅の木轟吊橋、夢吊橋などを取り上げると、地覆、舗装といった橋面工や高欄に使用する材料費の違いが大きく影響していると考えられる。これには、推定式を求めたPC吊床版歩道橋の全幅員を2.8mとした事に大きく関係している。また、水平張力で推定式を表した図では、支間で表した図と傾向の異なる橋もある。しかし、両方の推定式とも実橋の建設費を十分に近似しているとは言い難い。どちらの推定式が適当かは、今後検討する必要がある。

参考文献

- 1) 水田洋司他：吊床版歩道橋の鉛直固有振動数の解析法について、構造工学論文集、Vol.38A、1992年3月。
- 2) 梶川康男、津村直宣他：PC吊床版歩道橋の振動とその使用性、構造工学論文集、Vol.36A、1990年3月。