

# 高速公路營建成本之校審模式研究 - 以北宜高速公路為例

## Comparative and Examinatorial Model for the Construction Cost of Highways : The Taipei-Ilan Freeway as an Example

戴全旺<sup>1</sup> 賴進華<sup>2</sup> 陳映全<sup>3</sup>

劉弘政<sup>3</sup> 歐瀚文<sup>3</sup> 何建璋<sup>3</sup>

C.W. Dai J. H. Lai I. C. Chan

H. J. Liou H. W. Ou G. Z. Ho

高苑技術學院土木工程系

Department of Civil Engineering Kao-Yuan Institute of Technology

### 摘 要

本文的主要目的是建立一個高速公路營建成本之校審模式，能對國內各高速公路系統之新建工程成本，進行合理、快速且正確的評估判斷，提供決策人員一個迅速瞭解工程計畫經費及預算合理性的評估模式。首先，利用歷年新台幣匯率及國內土建相關物價指數等資料，還原各年度經費的幣值，建立一個等幣值的工程營建成本之校審模式。同時，藉由此校審模式比較分析中山高速公路與國外高速公路的建設成本，驗證中山高速公路的建設成本是合理且適中的，可做為國內其他高速公路成本校審基準值。其次，再以中山高速公路中七大工程之營建成本作為校審基準值，評估其它新建或建造中之高速公路營建費用或預算的合理性，並求得新建高速公路系統建設經費之合理範圍，做為預算或工程績效審核評估的重要參考指標。最後，以北宜高速公路為例，利用本文所建立之校審模式，校審北宜高速公路營建成本之合理範圍。

**關鍵詞：**校審模式成本、物價指數、物價上漲率、物價上漲倍比例、幣值基準年

---

<sup>1</sup> 高苑技術學院講師。

<sup>2</sup> 高苑技術學院副教授。

<sup>3</sup> 高苑技術學院四技部學生。

## Abstract

A comparative and examinational model is proposed to estimate the reasonable ultimate bound of construction budgets of domestic highway systems efficiently and precisely. Firstly, according to foreign exchanges over years and domestic construction price indices and annual changes composed by civil, architectural, material and labor indices, construction costs of highway systems based on the specified base period can be evaluated. Therefore, the reasonable and convincing construction cost of the Sun Yat-sen freeway, examined by comparing with foreign freeways, can be regarded as the standard cost for the model. Secondly, using seven major items of construction cost of the Sun Yat-sen freeway as comparative criterions, the reasonable ultimate bound of construction cost of domestic highway systems can be calculated by the developed model. Finally, using the comparative and examinational model proposed in this paper, the construction cost of the Taipei-Ilan freeway is evaluated and discussed.

**Key words: comparative and examinational cost, price index, price annual change, ratio of price change, base period**

## 壹、前言

目前我國政府之財政極度困難，債務餘額持續增高，92 年度公共債務餘額將達新台幣 3 兆 3,359 億元，約佔行政院主計處預估前三年度名目 GNP 平均數之 33.6% [1]，舉債金額幾達法定金額的上限 [2]。但國家的基本建設 (Infra-structure) 仍須繼續進行 [3]，故建設經費之籌措與合理性評估，為當前政府相當憂慮之重要課題。同時，依據政府採購法 [4] 規定，總金額超過 5,000 萬之各項重大工程，均列入管制範疇。當然，高速公路系統之興建費用，更是超出管制工程千倍以上，影響國家財政甚鉅，更應加強其建設成本之管控與評估。

高速公路系統之總工程建造經費，含括建設籌辦、規劃設計、購地及拆遷補償、工程建築、公路管理維護設施、工務行政、債務利息支出與預備金等多項費用。除了工程營建經費可藉由成本控制，獲得合理評估外，其餘如購地及拆遷補償，並非由行政管理所能掌握。因此，一般高速公路工程建設之成效評估，通常是以工程營建成本之管控作為總評量。

一般公共工程建設經費評估方法，可歸納成三大類 [5]：(一) 成本效益法；(二)

指標法；(三)問卷法，三類評估方法均各有其優缺點。其中，指標法是否適切，端賴指標內含和評估標準而定，黃慶隆[5]即利用指標法，建立「公共工程投標案評估 - 專家系統之芻議」系統，惟其系統之建立過程較費時，且較欠客觀性。問卷法則較適用於一般民生議題，但其調查結果變化性大，較難符合公共工程經費評估的專業特質與目的。成本效益法雖然能忠實反應工程經費合理的專業準則，但由於影響成本之因素相當複雜，欲由瑣碎零細之分項單價與工程數量，估算出工程造價，既不實際且不符合管理原則，在實行上確有相當大的困難度。

一般而言，對於建設或規劃中之高速公路系統，其工程營建經費之單位成本校審模式評估方法有两大类[6]：

### 一、比較法：

因高速公路系統的工程條件相當類似，一定的工程規模含括著幾近一定的工料數量及附屬設施，差異較大的是因時而異的工程單價。根據此一理念，可利用一已完成且營建成本合理之高速公路系統，做為建造或規劃中之新高速公路系統成本估算標準。

### 二、分項法：

將高速公路系統工程營建之所有工程項目，依公共建設督導會報[7]研擬之「重大公共建設工程經費估算編制準則」詳細列出，並乘以當時之工程單價，即可估算出該高速公路系統之工程營建成本。

本文即採用比較法建立一個簡易實用的校審模式。利用已考慮物價指數波動影響之重點工程單價，作為權值，再藉由兩高速公路系統之重點工程規模比例，估算新建高速公路系統工程營建費用之合理成本。首先，依據國內歷年土建相關物價指數和新台幣匯率等資料，求得物價上漲率，還原高速公路分年度經費幣值，建立一個等幣值基準年之高速公路工程營建成本。其次，利用等幣值基準年之概念及國外相關高速公路資料，校審中山高速公路營建成本之合理性，以作為校審基準。最後，利用中山高速公路與被校審高速公路之七大重點工程平均單價作為權值，乘以其相對工程規模比，評估新建或規劃中高速公路系統成本經費之合理性。

## 貳、資料蒐集與彙整

本文針對歷年美金對新台幣匯率、國內外相關各高速公路系統之營建成本與歷年各類營建物價指數等資料，進行蒐集與彙整，做為校審模式建立之依據。

### 一、歷年美金對新台幣匯率：

由民國 56 年至民國 89 年期間，歷年美金對新台幣匯率如表 1 所示。

表 1 歷年美金對新台幣兌換率[8]

年 別	兌換率	年 別	兌換率	年 別	兌換率
西元(民國)		西元(民國)		西元(民國)	
1967(56)	40.10	1979(68)	36.02	1991(80)	26.81
1968(57)	40.10	1980(69)	36.00	1992(81)	25.16
1969(58)	40.10	1981(70)	36.84	1993(82)	26.38
1970(59)	40.10	1982(71)	39.11	1994(83)	26.46
1971(60)	40.10	1983(72)	40.06	1995(84)	26.48
1972(61)	40.10	1984(73)	39.60	1996(85)	27.46
1973(62)	38.10	1985(74)	39.85	1997(86)	28.66
1974(63)	38.05	1986(75)	37.82	1998(87)	33.44
1975(64)	38.05	1987(76)	31.77	1999(88)	32.27
1976(65)	38.05	1988(77)	28.59	2000(89)	31.23
1977(66)	38.05	1989(78)	26.40		
1978(67)	36.05	1990(79)	26.89		

### 二、相關高速公路系統各項工程成本資料：

本文蒐集相關高速公路系統之營建工程成本資料，包括國外高速公路系統和國內高速公路系統兩大部分。

#### (一) 國外高速公路系統

蒐集之國外高速公路系統建造成本，包括美國芝加哥跨城公路(Cross-town Busways)、匹茲堡南向快速道路(South Pathways)和奧地利伯斯區域公路(Regional Busways)等三條高速公路系統，其建造時間約與中山高速公路同期，且建造單位成本如表 2 所示。

表 2 國外高速公路系統單位建造成本表[9]

城 市	系統名稱	里程	時間	總建造費	單位建造成本	單位建造成本
		(公里)	(年)	(百萬美金)	(仟美金/公里)	(百萬台幣/公里)
芝加哥	Cross-town Busways	32.19	1971 (核准)	97.2	3,020	114.91
匹茲堡-南向	South Pathways	6.44	1970 (核准)	16.8	2,609	99.27
伯斯	Regional Busways	104.61	1971 (計劃)	413	3,948	142.33

## (二) 國內高速公路系統

高速公路系統之總工程建造經費含括建設籌辦、規劃設計、用地規劃、工程營建、管理維護、工務行政、債務利息支出與預備金，故每年經費及預算均不同。所蒐集之國內高速公路系統建造成本，包括中山高速公路和北宜高速公路系統，其分年工程營建費和預算執行經費，分別如表 3[13]和表 4[10-12]。其中，工程營建費約佔總工程費的 50~70%。

表 3 中山高速公路分年預算執行表 (單位：百萬台幣)

年 別	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	合 計
工程營建	1,894	1,952	4,986	10,670	8,013	2,893	1,012	174	293	488	460	32,835
分年經費	3,520	3,195	6,793	12,144	10,055	8,991	1,368	275	397	552	510	47,800

表 4 北宜高速公路分年預算執行表 (單位：百萬台幣)

年 別	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	合 計
工程營建	0	2,060	0	2,425	4,922	6,451	8,459	10,712	8,669	6,660	338	50,697
分年經費	500	3,000	0	6,631	7,666	6,671	8,679	10,922	8,849	6,782	399	60,100

同時，工程營建項目中之橋樑工程、隧道工程、路面工程、土石方工程、清除與整平、箱涵工程與管涵工程等，合稱七大重點工程項目，其營建經費約佔整體營建工程的 60~70%。故可藉由此七大重點工程的工程數量與平均單價，作為本文校審模式之工程營建成本管控評量要素。中山高速公路和北宜高速公路之七大重點

工程數量與平均單價，如表 5 所示[11-13]。

表 5 中山高速公路和北宜高速公路之七大重點工程數量與平均單價

高速公路系統別			中山高速公路	北宜高速公路
里 程 (公里)			373.21	31
重 點 工 程 項 目	橋樑工程	數量(平方公尺)	856,560	147,000
		平均單價(元/平方公尺)	9,006	31,000
	隧道工程	數量(公尺)	520.429	40,200
		平均單價(元/公尺)	241,862	950,000
	路面工程	數量(平方公尺)	10,865,736	130,000
		平均單價(元/平方公尺)	750	1,800
	土石方工程	數量(立方公尺)	70,212,641	7,285,600
		平均單價(元/立方公尺)	90	350
	清除與整平	數量(平方公尺)	30,254,600	501,000
		平均單價(元/平方公尺)	16	7
	箱涵工程	數量(公尺)	43,421	4,300
		平均單價(元/公尺)	17,493	69,000
	管涵工程	數量(公尺)	221,844	2,800
		平均單價(元/公尺)	2,535	2
合 計 (百萬台幣)			24,115	45,837

### 三、台灣區域各類營建工程歷年物價指數

台灣區域各類營建工程歷年物價指數，主要是參考台北市、高雄市和台灣省的總物價指數、建築工程物價、土木工程物價指數和躉售物價指數等資料。台灣省、台北市和高雄市之各類營建工程歷年物價指數，分別如表 6、表 7 和表 8 所示[14 16]。

表 6 台灣省各類營建工程歷年物價指數表 ( 基期：民國 85 年 )

年 別 (民國)	台 灣 省							台 灣 地 區	
	總 指 數	建 築 工 程			土 木 工 程			總 指 數	躉售 物價指數
		類指數	材 料	勞 務	類指數	材 料	勞 務		
60	-	-	-	-	-	-	-	25.80	37.94
61	-	-	-	-	-	-	-	27.52	39.63
62	-	-	-	-	-	-	-	40.12	48.69
63	-	-	-	-	-	-	-	55.94	68.45
64	-	-	-	-	-	-	-	50.20	64.98
65	-	-	-	-	-	-	-	51.98	66.78
66	-	-	-	-	-	-	-	53.49	68.62
67	-	-	-	-	-	-	-	58.58	71.05
68	-	-	-	-	-	-	-	69.55	80.87
69	-	-	-	-	-	-	-	82.01	98.29
70	63.45	64.78	91.75	36.78	63.04	83.35	36.71	83.33	105.79
71	61.63	63.01	88.01	37.08	61.10	79.72	36.95	79.57	105.59
72	61.47	63.23	88.27	37.26	60.42	78.33	37.18	79.15	104.35
73	61.67	63.78	89.13	37.51	60.15	77.59	37.50	79.11	104.84
74	61.29	63.31	88.04	37.68	59.90	76.91	37.80	77.67	102.13
75	61.26	63.39	88.09	37.80	59.70	76.39	37.99	77.12	98.71
76	64.22	66.20	90.90	40.54	62.82	79.55	41.03	79.65	95.50
77	69.26	71.52	93.81	48.08	67.38	81.64	48.57	82.79	94.01
78	78.12	81.13	96.83	63.89	75.19	84.39	62.56	85.89	93.66
79	81.64	84.42	93.53	73.51	79.01	83.56	72.10	84.10	93.09
80	84.91	87.32	93.68	79.03	82.74	85.73	77.71	85.13	93.24
81	98.26	94.10	100.49	85.77	101.42	108.14	90.14	97.89	89.82
82	103.68	99.76	103.58	94.79	106.67	112.30	97.21	103.90	92.08
83	99.98	99.17	98.41	100.17	100.60	101.00	99.91	99.67	94.07
84	100.87	101.40	101.78	100.92	100.47	100.72	100.05	100.65	101.01
85	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
86	100.24	100.31	100.11	98.26	100.84	101.57	99.60	102.07	99.54
87	101.88	98.13	101.49	98.35	103.17	105.30	99.69	104.61	100.14
88	101.06	98.74	99.85	97.30	102.88	104.88	99.60	104.02	95.58

89	100.84	98.04	99.31	96.40	103.14	104.78	100.42	103.51	97.32
----	--------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	-------

## 參、校審模式之建立

因高速公路系統可能跨越台灣地區各個不同縣、市。同時，台灣省、台北市和高雄市各類營建工程歷年物價指數不盡相同，詳參表 6 表 8 所示。故必須將物價指數整合，成為適用於跨區高速公路系統的物價指數。再利用已考慮受物價指數波動影響之重點工程平均單價和兩高速公路系統之重點工程規模比例，即可校審出新高速公路系統工程營建費之合理成本範圍。

### 一、高速公路系統極限物價指數上漲率

因高速公路工程之工期較長，各類工程物價可能受國內高物價波動的影響，造成建造成本提高。同時，臺灣各區之類指數和總指數的統計範圍廣泛，故應重新建立各類工程物價模擬類指數和模擬總指數，並取其與各區類指數和總指數之極大值，作為物價上漲率成本計算之極限類指數和極限總指數，以求得在物價波動影響下之各類物價指數上漲率的合理上限值，還原高速公路在同一幣值年時之建造成本。

表 7 台北市各類營建工程歷年物價指數表 ( 基期：民國 85 年 )

年 別 (民國)	台 北 市						
	總指數	建 築 工 程			土 木 工 程		
		類指數	材 料	勞 務	類指數	材 料	勞 務
70	60.77	56.73	-	-	-	-	-
71	60.26	56.12	-	-	-	-	-
72	60.54	57.58	-	-	-	-	-
73	61.69	59.06	-	-	-	-	-
74	61.29	58.27	-	-	-	-	-
75	61.73	58.91	-	34.63	-	-	-
76	63.90	61.37	-	37.17	-	-	-
77	67.19	65.62	-	43.18	-	-	-
78	75.54	74.55	-	57.08	-	-	-
79	82.27	82.20	-	72.27	-	-	-



年 別 (民國)	台 北 市						
	總指數	建 築 工 程			土 木 工 程		
		類指數	材 料	勞 務	類指數	材 料	勞 務
80	86.02	86.02	-	80.19	86.96	-	79.8
81	92.49	92.75	-	87.17	92.19	-	95.49
82	99.15	99.63	-	92.56	98.60	-	93.15
83	97.79	99.42	-	94.85	95.85	-	94.91
84	100.23	100.96	-	98.63	99.36	-	98.68
85	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
86	99.89	99.68	99.42	100.01	100.15	101.04	99.25
87	104.32	102.19	103.63	100.32	106.36	110.79	100.33
88	102.47	103.32	100.91	99.56	104.55	108.37	99.47
89	101.82	99.32	99.40	99.24	104.20	108.23	98.76

表 8 高雄市各類營建工程歷年物價指數表 ( 基期 : 民國 85 年 )

年 別 (民國)	高 雄 市						
	總指數	建 築 工 程			土 木 工 程		
		類指數	材 料	勞 務	類指數	材 料	勞 務
80	91.11	91.09	98.62	77.72	92.49	99.27	79.06
81	97.04	95.36	99.88	87.35	100.11	105.65	89.11
82	103.61	101.90	103.52	99.04	106.61	110.32	99.24
83	98.75	99.22	97.29	102.65	98.83	96.99	102.48
84	100.67	101.88	101.30	102.89	99.45	97.82	102.67
85	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
86	108.09	103.29	105.25	99.81	113.63	120.83	99.35
87	111.84	105.68	108.89	99.93	118.85	128.72	99.48
88	113.49	106.95	110.94	100.15	120.89	131.72	100.08
89	111.12	104.57	106.79	100.15	118.51	127.76	100.06

## (一) 歷年物價上漲率

若民國  $i$  年物價指數為  $D_i$  , 民國  $i+1$  年物價指數為  $D_{i+1}$  , 則物價上漲率為  $U_i$  和物價累計上漲率為  $S_i$  分別為 :

$$U_i = \left( \frac{D_{i+1} - D_i}{D_i} \right) \times 100\% \quad (1)$$

$$S_i = \left\{ \left[ \prod_{j=m+1}^i (1 + U_j) \right] - 1 \right\} \times 100\% \quad (2)$$

## (二) 模擬類指數上漲率

一般而言，建築工程之材料及工資（勞務）成本比例約為 55% 及 45%；土木工程之材料及工資（勞務）之成本比例約為 70% 及 30%。本文考慮當國家重大建設正值發展時，常伴隨著勞工意識抬頭、人力資源匱乏和工資飆漲等因素。因此，加重土木工程中人力工資成本之比重至 40%，作為校審模式類指數之極限上漲率計算，如公式 3 和公式 4 所示。

$$AR = MR \times 55\% + LR \times 45\% \quad (3)$$

$$CR = MR \times 60\% + LR \times 40\% \quad (4)$$

式中，AR 為建築工程模擬類指數上漲率、CR 為土木工程模擬類指數上漲率、MR 為該工程之材料物價指數上漲率、LR 為該工程之勞務物價指數上漲率。

## (三) 模擬物價總指數上漲率

由北部第二高速公路之營建工程成本[13]比例知，建築工程約佔 37.43%、土木工程約佔 62.57%。故一般高速公路營建成本之建築工程與土木工程比例，可取其整數，即建築工程為 40%、土木工程為 60%。本文即採用此比例，進行物價總指數上漲率之模擬計算，如公式 5 所示。

$$PR = AR \times 40\% + CR \times 60\% \quad (5)$$

式中，PR 為模擬物價總指數上漲率。

由物價上漲率公式 1 配合表 6 表 8，即可建立台灣省、台北市和高雄市之材料和勞務物價指數上漲率。比較台灣省、台北市和高雄市的 MR 值和 LR 值，並取其最大值，利用公式 3 和公式 4，可推算得 AR 值與 CR 值，作為土木工程及

建築工程極限類指數上漲率的模擬值。並與各地區之類指數上漲率值比較，取其最大值，即得土木工程及建築工程極限類指數上漲率。再利用公式 5，可推算得模擬物價總指數上漲率，並與各地區之總指數上漲率比較，並取其最大值，即可得極限物價總指數上漲率，作為本校審模式計算物價波動影響下，高速公路工程營建成本物價上漲率之上限範圍。同時，將此極限物價總指數上漲率，代入公式 2，可得歷年之物價上漲率及累計上漲率，如表 9 所示。由物價累計上漲率，可求得物價上漲倍比例，如公式 6 所示。

$$V_i = \frac{D_i}{D_m} = 1 + S_i = \prod_{j=m+1}^i (1 + U_j) \quad (6)$$

式中， $V_i$  為民國  $i$  年至幣值基準年之物價上漲倍比例。

表 9 歷年極限物價上漲率及累計物價上漲率表(基準年：民國 89 年)

年表 (民國)	物價上漲率 U(%)	物價累計上漲率 S(%)	年表 (民國)	物價上漲率 U(%)	物價累計上漲率 S(%)
60	6.66	873.65	75	5.43	152.01
61	45.78	812.85	76	9.41	139.02
62	40.58	526.18	77	14.76	118.47
63	-5.07	345.43	78	8.91	90.37
64	3.56	369.22	79	4.84	74.80
65	2.89	353.09	80	17.96	66.73
66	9.52	340.36	81	7.53	41.34
67	18.73	302.08	82	2.16	31.44
68	21.57	238.65	83	7.38	28.67
69	7.63	178.57	84	1.09	19.82
70	-0.19	158.82	85	9.49	18.53
71	0.56	159.31	86	4.74	8.26
72	1.9	157.87	87	1.51	3.36
73	-0.31	153.06	88	1.82	1.82
74	0.73	153.85	89	-	0.00

## 二、單一幣值基準年建造成本

評估不同時間建造之高速公路系統營建成本，必須選定相同之單一幣值基準

年，作為成本校審評估之對等條件。單一幣值基準年建造成本之計算，如公式 7 所示。

$$C_m = \sum(C_i * V_i) \quad (7)$$

式中， $C_i$  為民國  $i$  年之分年成本、 $C_m$  為換算至幣值基準年之成本。

### 三、比較法校審模式成本公式

#### (一) 工程規模比

假設某高速公路工程之工程數量為  $Q$ ，工程單價為  $P$ ，工程費為  $A$ ，則：

$$A = Q \times P \quad (8)$$

假設兩工程條件相當之高速公路工程，其工程數量分別為  $Q_1$  與  $Q_2$ ，工程單價分別為  $P_1$  與  $P_2$ ，工程費分別為  $A_1$  與  $A_2$ ，其中  $A_1$  與  $A_2$  為相同幣值基準年之工程費用。若兩工程之工程單價相同，即  $P_1 = P_2$ ，則工程費和工程數量成正比。此時，工程單價即代表權重(weighting)，工程數量比即代表工程規模比，故兩工程之相對工程規模比，如公式 9。

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{Q_2 \times P_2}{Q_1 \times P_1} = \frac{Q_2}{Q_1} \quad (9)$$

#### (二) 校審模式模擬成本之推導

將工程條件相當之甲(中山高速公路)、乙(欲校審之高速公路)兩工程，還原至相同幣值基準年。若甲、乙兩工程之工程費單位成本，分別為  $I$ 、 $J$ ，且兩高速公路工程之七大重點工程規模比值為  $A_2/A_1$ ，若採用甲工程之工程單位成本  $I$  值為權值，乘以重點工程規模比  $A_2/A_1$ ，即可得乙工程之校審模式模擬理論成本  $J_i$ ，如公式 10。

$$J_i = I \times \frac{Q_2}{Q_1} = I \times \frac{A_2}{A_1} \quad (10)$$

比較乙工程之實際工程費單位成本  $J$  和校審理論成本  $J_i$ ，即可瞭解乙工程經費之合理性。

由於工程規模大小，會間接影響承包的工程單價。故本校審模式分別取校審基準的高速公路和被校審的高速公路之重點工程單價作為權重，再乘以工程數量，建立其相對之工程規模比範圍，再代入校審基準之工程單位成本，即可得被校審高速公路之校審模式成本範圍。

同時，當被校審高速公路之重點工程，採用新的工程技術或新工法時，將反映在其工程單價和勞務成本的不同，造成模式校審成本的變化。故可藉由本模式校審成本的變化範圍，了解新工程技術或新工法對整體工程成本的影響。

## 肆、高速公路校審模式之驗證

利用所建立之高速公路校審模式，對國內中山高速公路與國外高速公路系統之建造成本，進行比較驗證，以驗證本校審模式之客觀性與正確性。由於高速公路等重大工程建設，大多開放國際標方式競標。故本校審模式以總價單位成本，進行中山高速公路與國外高速公路系統之比較驗證分析。

首先，選定之幣值基準年為民國 89 年，並假設國外高速公路系統預算經費，以計畫後 7 年或核准後 4 年為建造成本平均幣值基準年，則利用表 9 之歷年極限物價累計上漲率，即可換算得國外高速公路系統與中山高速公路，在民國 89 年幣值之建造成本，分別詳如表 10 和表 11 所示。

由表 11 知中山高速公路系統之建造單位成本，以民國 89 年幣值計算約為新台幣 513.36 百萬元，美國及澳大利各公路系統之建造單位成本，以民國 89 年幣值計算，約為新台幣 442.2 百萬元到 572.3 百萬元之間，平均值為 517.9 百萬元。雖國外各高速公路系統之總造價所包括項目、工程數量及分年經費資料未詳，但由表 10 及表 11 之成本數據所顯示，中山高速公路工程單位造價與國外各高速公路之平均單位造價非常接近，偏差值不到 1%。可知本文所建立高速公路校審模式之正確性和中山高速公路建造成本之合理性。

表 10 國外高速公路系統基準年之建造成本表 ( 基準年為民國 89 年 )

城 市	系統名稱	物價累計上漲率	基準年	基準年
		S	單位建造成本	單位建造成本
		(%)	(仟元美金/公里)	(百萬台幣/公里)
芝加哥	Crosstown Busways	369.22	14170	539.2
匹茲堡-南向	South Patways	345.43	11621	442.2
伯斯	Regional Busways	302.08	15874	572.3

表 11 中山高速公路單一幣值基準年建造成本表 ( 基準年為民國 89 年 )

年 別 (民國)	分年總建造費 (百萬台幣)	物價累計上漲率 S (%)	基準年總建造費 (百萬台幣)
63	3,520	345.43	15,679
64	3,185	369.22	14,945
65	6,454	353.09	29,242
66	12,145	340.36	53,482
67	9,731	302.08	39,126
68	9,008	238.65	30,506
69	1,368	178.57	3,811
70	367	158.82	950
71	397	159.31	1,029
72	552	157.87	1,423
73	510	153.06	1,291
合 計	47,237	-	191,484
單位成本 (百萬台幣 / 公里)	126.64	-	513.36

## 伍、北宜高速公路營建成本校審

本文以中山高速公路系統之各項建設成本作為校審基準背景資料，利用所建立之校審模式理論，以北宜高速公路為例，進行其營建工程費單位成本合理性之客觀校審評估。

利用表 9 中之歷年物價上漲率，將表 3 和表 4 之中山高速公路和北宜高速公路之分年工程營建費，依公式 6 和公式 7，可計算出其回歸至基準年（民國 89 年）之極限工程營建費，如表 12 和表 13 所示。

表 12 中山高速公路單一幣值基準年極限工程營建費表(單位：百萬台幣)

年別 (民國)	分年工程營建費 A	物價上漲率 U	物價上漲倍比例 V	基準年工程營建費 C=A*V
63	1,894	-5.07	4.4543	8,437
64	1,952	3.56	4.6922	9,159
65	4,986,	2.89	4.5309	22,591
66	10,670	9.52	4.4036	46,986
67	8,013	18.73	4.0208	32,219
68	2,893	21.54	3.3865	9,797
69	1,012	7.63	2.7857	2,819
70	174	-0.19	2.5882	450
71	293	0.56	2.5931	760
72	488	1.90	2.5787	1,258
73	460	-0.31	2.5306	1,164
合 計	32,835	-	-	135,640
單位成本	88	-	-	364

表 13 北宜高速公路單一幣值基準年工程建築費用表(單位：百萬台幣)

年別 (民國)	分年工程營建費 A	物價上漲率 U(%)	物價上漲倍比例 V	基準年工程營建費 C=A*V
79	0	4.84	1.7480	0
80	2,060	17.96	1.6673	3435
81	0	7.53	1.4134	0
82	2,425	2.16	1.3144	3187
83	4,922	7.83	1.2867	6333
84	6,451	1.09	1.1982	7730
85	8,459	9.49	1.1853	10026
86	10,712	4.74	1.0826	11597
87	8,669	1.51	1.0336	8960
88	6,660	1.82	1.0182	6781
89	338	-	1.0000	338
合計	50,696	-	-	58387
單位成本	1635	-	-	1833

分別取表 5 中之中山高速公路和北宜高速公路重點工程單價作為權重，再乘以工程數量，建立其相對之重點工程規模比例表，如表 14 所示。可知當取中山高速公路重點工程平均單價為權時，其工程規模比值為 5.91；當取北宜高速公路重點工程單價為權時，則其工程規模比值為 7.36。

將七大重點工程規模比及中山高速公路單位成本，代入校審模式成本公式 10 中，可得北宜高速公路工程營建費之校審模式成本，如表 15 所示。其中，以中山高速公路重點工程平均單價為權時，北宜高速公路實際成本為校審模式成本之 0.88 倍；以北宜高速公路重點工程平均單價為權時，北宜高速公路實際成本為校審模式成本之 0.70 倍。

表 14 中山高和北宜高速公路重點工程規模比例表

高速公路系統別			中山高	北宜高速公路	中山高	北宜高速公路
			中山高之平均單價為權		北宜高速公路之平均單價為權	
里程 (公里) A			373.21	31	373.21	31
重點工程項目	橋樑工程	數量 (平方公尺)	856,560	147,000	856,560	147,000
		複價 (百萬台幣) B	7,714	1,324	26,553	4,557
	隧道工程	數量 (公尺)	520,429	40,200	520,429	40,200
		複價 (百萬台幣) C	126	9,723	494	38,190
	路面工程	數量 (平方公尺)	10,865,736	130,000	10,865,736	130,000
		複價 (百萬台幣) D	8,149	98	19,558	234
	土石方工程	數量 (立方公尺)	70,212,641	7,285,600	70,212,641	7,285,600
		複價 (百萬台幣) E	6,319	656	24,574	2,550
	清除與整平	數量 (平方公尺)	30,254,600	501,000	30,254,600	501,000
		複價 (百萬台幣) F	484	8	212	4
	箱涵工程	數量 (公尺)	43,421	4,300	43,421	4,300
		複價 (百萬台幣) G	760	75	2,996	297
	管涵工程	數量 (公尺)	221,844	2,800	221,844	2,800
		複價 (百萬台幣) H	562	7	466	6
合計	J=B+C+D+E+F+G+H(百萬台幣)		24,114	11,891	74,853	45,838
	單位成本 J/A (百萬台幣/公里)		65	384	201	1479
	相對比例 (%)		100	591	100	736



表 15 北宜高速公路工程營建費校審模式成本 (單位：百萬台幣/公里)

中山高 單位成本 I	實際 北宜高速公路 單位成本 J	北二高校審模式單位成本 $J_t$					
		中山高之平均單價為權			北宜高速公路之平均單價為權		
		$A_2/A_1$	$J_t = I \times A_2/A_1$	$J/J_t (\%)$	$A_2/A_1$	$J_t = I \times A_2/A_1$	$J/J_t (\%)$
364	1,883	5.91	2,151	88	7.36	2679	70

## 陸、結論

本文利用中山高速公路營建成本及國內土建相關物價指數等資料，做為客觀的背景條件，成功的建立一個高速公路成本校審模式，並以北宜高速公路為例，進行工程營建成本之校審模式分析。本文所建立之校審模式具有下列三項主要優點：

1. 能迅速、正確且客觀的進行國內高速公路營建成本審核。
2. 可提供高階層管理人員一合理工程預算指標，作為交通建設決策或審核參考。
3. 可幫助工程計劃人員進行合理之高速公路工程營建成本分析與控制。

同時，以北宜高速公路為例，利用本文之校審模式進行成本校審分析，可得北宜高速公路之實際營建成本為校審模式成本的 70—88%。故可知其工程營建成本經費之編訂，相當確實。

本文校審模式所分析之營建成本合理性，是假設高速公路工程營建，能在一般情況下，依計畫程序順利完成時，其工程營建成本編列之合理性。但北宜高速公路，目前因遭遇到特殊的工程地質環境，造成施工方式和設計的變更，以及工程進度落後，使營建成本急劇增加，此情況並非本校審模式分析時，所能評估及控制。故在高速公路工程興建計畫前，做好工程調查和探勘工作，是一項非常重要的工作。

## 參考文獻

1. 朱澤民和吳佩凌，“公共建設計畫推動及財源籌措制度”，國土規劃與公共建設研討會，台灣大學建築與城鄉研究所，民國 91 年 10 月。

72. 高速公路營建成本之校審模式研究 - 以北宜高速公路為例

2. 公共債務法，財政部國庫署，網址<http://www.dnt.gov.tw/law/main401.asp>(查詢日期 2002/10/25)。
3. 王慶一，“台灣省公路之現況與未來趨向”，台灣公路工程 第二十五卷 第九期，第 2 6 頁，民國 88 年 3 月。
4. 政府採購法第一章第 12 條，行政院公共工程委員會，網址[http://www.pcc.gov.tw/c2/c2b/c2b\\_3/2\\_b\\_3\\_1.htm](http://www.pcc.gov.tw/c2/c2b/c2b_3/2_b_3_1.htm)(查詢日期 2002/10/25)。
5. 黃慶隆，“公共工程投標案評估 - 專家系統之芻議”，現代營建，第 12 卷 第九期，第 83 89 頁，民國 80 年 6 月。
6. 交通部運輸研究所，“重要運輸投資計劃管理與成本控制之研究”，交通部運輸研究所，民國 76 年 6 月。
7. 公共建設督導會報，民國 80 年。
8. 中央銀行外匯資訊，網址<http://www.cbc.gov.tw/economic/foreign.xls>(查詢日期 2002/10/25)。
9. Highway Research Board (U.S.), “Bus Use of Highways; State of The Art”, Report 143, 1973。
10. 行政院研考會，“十大建設之規劃與控制”，行政院研考會，民國 68 年 7 月。
11. 交通部運輸研究所，“台灣道路發展史”，交通部運輸研究所，民國 76 年 10 月。
12. 交通部國道新建工程局提供。
13. 交通部國道高速公路局提供。
14. 行政院主計處第三局「物價統計月報」，網址<http://140.129.146.192/dgbas03/div3all.htm>(查詢日期 2002/10/25)。
15. 台北市政府主計處，網址<http://www.dbas.taipei.gov.tw/>(查詢日期 2002/10/25)。
16. 高雄市政府主計處，網址<http://www.kcg.gov.tw/~dbaskmg/>(查詢日期 2002/10/25)。