



## 第七章 經濟效益評估

本計畫之經濟效益評估工作，主要係針對本計畫道路建設之不同方案進行經濟效益評估，分別計算其建設所需之工程成本、通車後之維修成本與可能產生之經濟效益，其比較基礎係以不同方案之情況下進行比較，以可量化（貨幣化）之經濟效益與成本項目進行分析，評估其各項成本與效益的差異。

### 7.1 評估方法

經濟效益評估工作係應用成本效益分析方法，將建設計畫引發之成本與效益項目予以貨幣化，並進行比較分析。而本計畫主要係藉由淨現值、益本比、內在報酬率等評估指標，藉以瞭解本計畫之經濟可行性。茲分述如下：

#### 1. 經濟淨現值（Net Present Value, NPV）：

用來表達各計畫方案的整體淨效益。其計算方法是將各期淨效(即總成本和總效益差值)之現值加總，即可求得。計算公式如下：

$$NPV = \sum_{t=0}^n [(R_t - C_t) / (1+i)^t]$$

其中， NPV：經濟淨現值

R<sub>t</sub>：第 t 年之產出效益

C<sub>t</sub>：第 t 年之投入成本

i：折現率

t：建設及營運年期

n：評估期間

#### 2. 經濟益本比（Benefit-Cost Ratio, B/C ratio）：

若經濟益本比大於1，則表示計畫的整體效益大於整體成本，值得投資。但是對於兩個以上互斥的方案評估時，則對於益本比>1的方案，應再利用增量分析(Incremental Analysis)來決定方案的優劣。增量分析方法所應用的是檢視成本的增加ΔC與所帶來效益增加ΔB比值來判斷，如果ΔB/ΔC>1，則這種增量是值得的。經濟益本比計算公式如下：

$$B/C = \sum_{t=0}^n [R_t / (1+i)^t] / \sum_{t=0}^n [C_t / (1+i)^t]$$

其中，B：產出效益總額

C：投入成本總額

R<sub>t</sub>：第t年之產出效益

C<sub>t</sub>：第t年之投入成本



- i : 社會折現率
- t : 建設及營運年期
- n : 評估期間

### 3. 經濟內部報酬率 (Internal Rate of Return, IRR) :

來表達計畫方案的效率，其計算方法是計算使得總體淨效益等於零之折現率，即為內部報酬率，內部報酬率愈大，愈值得投資。經濟內部報酬率計算公式如下：

$$\sum_{t=0}^n [(R_t - C_t) / (1 + r)^t] = 0$$

其中， $R_t$  : 第 t 年之產出效益

$C_t$  : 第 t 年之投入成本

r : 經濟內部報酬率

t : 建設及營運年期

n : 評估期間

## 7.2 評估項目與假設

### 1. 評估項目

公路工程建設在經濟層面係以成本及效益兩大項加以考量，有關本公路建設可量化成本、效益及不易量化之項目，分別說明如下：

#### (1) 成本方面

A 建造成本：係建造公路所實際支付費用，即第六章所估算之建設經費。

B 維護成本：主要包括人事、管理、設施維護、材料供應、增置及重置成本等費用，用以進行此道路建設之經常性管理及服務品質之維護。

#### (2) 效益方面(運輸效益)

A 旅行時間節省效益：係指用路人因行駛時間節省所增加之效益，其推估係以時間價值計算方式予以貨幣化。

B 行車成本節省效益：係車輛使用者之公路行駛距離縮短所節省的行車成本，包括油料、維修及折舊等費用支出。本計畫因屬於國道1號主線交通動線改善，在行車距離與成本節省上效益較低，故於本計畫中並未考慮。

#### (3) 不易量化之成本效益

A 成本：本計畫道路施工期間將無可避免大規模機具與工程車輛之運輸，增加周邊道路負荷，以及施工所產生之噪音、震動、空氣污染等，對鄰近地區造成之影響，諸如此類之社會成本均難以估算，卻不容忽視。

B 效益：本計畫道路完工後，將可利用交流道提高道路沿線地區之可及性，帶動週遭產業之發展。



2. 評估基準年：運輸計畫之評估基礎年係設定一基本年期，將各項公共建設計畫之經濟成本與效益以設定之評估基礎年幣值為基準推估計算，並配合社會折現率折算為基礎年的價值。本計畫經濟效益分析之評估基準年假設為民國101年，所有之成本及效益皆以當年幣值為基準，各項成本與效益除考慮其實質成長外，亦考慮物價上漲等因素。
3. 目標年期：公共建設計畫經濟效益評估期間，係以計畫對社會整體可產生經濟效益之年限為依據。而運輸計畫之經濟效益評估期間主要係考慮設施使用年限、效益回收等因素，一般評估期間多介於20年～30年間，本計畫經濟效益分析之評估期間採計畫工程建設完工通車後30年。
4. 各方案評估年期：本研究共研擬甲、乙、丙三方案，其工程建造成本支出時期為102年至108年，效益回收及養護成本支出時期為109至138年，即通車年以後30年。
5. 幣值基準：本評估所有之成本及效益皆以當年幣值為基準，各項成本與效益除考慮其價值的實質成長外，亦考慮物價上漲、工資、薪資調整等因素。折現部分則以民國101年為基準進行各項評估。
6. 折現率：折現率即為將不同年期之成本及效益，轉換成同一年價值的轉換率，依據「公共建設計畫財務評估中折現率如何訂定之研究」(行政院經建會，民國93年)中交通建設之折現率評估建議值，以及比較最近幾年各項交通建設計畫之經濟效益分析，本計畫採用5.2%為折現率。
7. 物價上漲率：根據行政院主計處網站公佈資料，民國100年1月之消費者物價指數年增率為1.11。本計畫效益評估將按經建會規劃目標之2%為基準，以101年幣值估列之各項成本及效益值，調整至各評估年期之當年幣值。
8. 所得成長率：參酌行政院主計處「薪資與生產力統計」及國民所得成長等因素訂定之，所得之成長率較物價之成長率為高，依行政院勞委會「勞動統計月報」，臺灣地區工業及服務業之平均薪資上漲率由民國89年之2.46%，逐年緩慢遞減，可見隨臺灣經濟進入中度成長階段，所得上漲率亦趨緩，依此趨勢本計畫考量評估年期長達30年，且評析相關已開發國家之經濟成長趨勢，及國內近年之薪資所得之成長，假設於評估期間每年之所得成長率為2%。
9. 交通量推估：依本計畫目標年之交通量以內插外推法推估各年交通量。



### 7.3 效益分析

在估算各項成本與效益價值時，除由運輸模式中獲得各項運輸績效值外，必須配合各項成本、效益項目有關參數之單位價值，方能推算出淨效益值。茲對後續各項有關參數之分析與假設說明如下：

#### 1. 時間價值：

旅行時間節省為交通建設計畫執行之最直接且最明顯的效益。旅行時間節省效益可採時間價值之計算方式加以貨幣化。

本計畫依據交通部運輸研究所於民國77年與中央大學合作進行時間價值實證研究結果顯示，單位時間價值為單位時間薪資所得之60%-80%，本評估採用較低之標準，即薪資60%為時間價值計算依據。參考行政院主計處民國100年「薪資與生產力統計年報」資料，民國100年受僱員工(包括工業及服務業)平均月薪資為45,749元，平均月工時為178.7小時)，據以推估單位時間價值約154元/人小時。

彙整交通部運輸研究所民國88年「公路行車成本調查」，計算得各車種承載率，以交通量調查之車種組成型態，計算民國101年平均每一客車當量(PCU)加權之時間價值為369元/車小時。請參見表7.3-1。

表 7.3-1 單位時間價值推估

車種	小型車	大客車	大貨/聯結車
乘載率	2.1	16	1.1
比例	84.31%	3.07%	12.62%
每客車當量時間價值(元/PCU小時)	369.62		

#### 2. 效益推估結果

經由未來路網及交通量指派結果，可計算得目標年有無本改善計畫之效益。各年期分年效益請參見表7.3-2。



表 7.3-2 各方案之分年效益貨幣化

單位：萬元

年度	方案甲	方案乙	方案丙
109	49,004	52,770	53,044
110	49,984	53,826	54,104
111	50,983	54,902	55,186
112	52,003	56,000	56,290
113	53,043	57,120	57,416
114	54,104	58,263	58,564
115	55,186	59,428	59,736
116	56,290	60,617	60,930
117	57,415	61,829	62,149
118	58,564	63,066	63,392
119	59,735	64,327	64,660
120	60,930	65,613	65,953
121	62,148	66,926	67,272
122	63,391	68,264	68,617
123	64,659	69,629	69,990
124	65,952	71,022	71,390
125	67,271	72,442	72,817
126	68,617	73,891	74,274
127	69,989	75,369	75,759
128	71,389	76,877	77,274
129	72,817	78,414	78,820
130	74,273	79,982	80,396
131	75,759	81,582	82,004
132	77,274	83,214	83,644
133	78,819	84,878	85,317
134	80,396	86,575	87,023
135	82,003	88,307	88,764
136	83,644	90,073	90,539
137	85,316	91,875	92,350
138	87,023	93,712	94,197

註：當年幣值

## 7.4 成本分析

在建造成本項目分析方面，本計畫考慮之工程建造費，包括土地徵收/建物拆遷費用、規劃設計、工程建設與管理監造費用以及完工通車後之每年道路維護管理成本，其中每年道路維護管理成本以工程建設成本之0.4%計算。本計畫道路建議每隔10年須針對基礎及結構物做徹底之安全檢查及維護，其費用概估約為每年定期維護成本之六倍。本計畫道路分年建設資金需求請參見表7.4-1。

表 7.4-1 各方案之分年建造成本

方案	年度							總計
	102	103	104	105	106	107	108	
方案甲	862	5,171	2,586	39,089	28,329	144,880	113,892	334,808
方案乙	917	5,501	2,751	39,953	30,172	154,310	121,303	354,907
方案丙	1,024	5,128	11,898	39,953	27,751	138,757	111,006	335,518

當年幣值，單位：萬元



## 7.5 經濟效益評估結果

### 1. 成本及效益流量表

依據前述參數設定與成本、效益項目推估結果，進行經濟成本效益評估所得之分年成本及效益流量如表7.5-1~7.5-3所示，從表中可看出各方案興建期各年之淨效益為負值，營運期各年期之淨效益均為正值。

表 7.5-1 方案甲建設之成本效益流量推估表

年度	成本		效益	淨效益
	建設成本	維修成本	旅行時間節省	
102	862	-	-	-862
103	5,171	-	-	-5,171
104	2,586	-	-	-2,586
105	39,089	-	-	-39,089
106	28,329	-	-	-28,329
107	144,880	-	-	-144,880
108	113,892	-	-	-113,892
109	-	1,321	49,004	47,683
110	-	1,348	49,984	48,636
111	-	1,375	50,983	49,608
112	-	1,402	52,003	50,601
113	-	1,430	53,043	51,613
114	-	1,459	54,104	52,645
115	-	1,488	55,186	53,698
116	-	1,518	56,290	54,772
117	-	1,548	57,415	55,867
118	-	11,053	58,564	47,511
119	-	1,611	59,735	58,124
120	-	1,643	60,930	59,287
121	-	1,676	62,148	60,472
122	-	1,709	63,391	61,682
123	-	1,743	64,659	62,916
124	-	1,778	65,952	64,174
125	-	1,814	67,271	65,457
126	-	1,850	68,617	66,767
127	-	1,887	69,989	68,102
128	-	13,473	71,389	57,916
129	-	1,963	72,817	70,854
130	-	2,002	74,273	72,271
131	-	2,043	75,759	73,716
132	-	2,083	77,274	75,191
133	-	2,125	78,819	76,694
134	-	2,168	80,396	78,228
135	-	2,211	82,003	79,792
136	-	2,255	83,644	81,389
137	-	2,300	85,316	83,016
138	-	16,424	87,023	70,599

當年幣值，單位：萬元



表 7.5-2 方案乙建設之成本效益流量推估表

年度	成本		效益	淨效益
	建設成本	維修成本	旅行時間節省	
102	917	-	-	-917
103	5,501	-	-	-5,501
104	2,751	-	-	-2,751
105	39,953	-	-	-39,953
106	30,172	-	-	-30,172
107	154,310	-	-	-154,310
108	121,303	-	-	-121,303
109	-	1,407	52,770	51,363
110	-	1,435	53,826	52,391
111	-	1,464	54,902	53,438
112	-	1,493	56,000	54,507
113	-	1,523	57,120	55,597
114	-	1,554	58,263	56,709
115	-	1,585	59,428	57,843
116	-	1,616	60,617	59,001
117	-	1,649	61,829	60,180
118	-	11,772	63,066	51,294
119	-	1,715	64,327	62,612
120	-	1,750	65,613	63,863
121	-	1,785	66,926	65,141
122	-	1,820	68,264	66,444
123	-	1,857	69,629	67,772
124	-	1,894	71,022	69,128
125	-	1,932	72,442	70,510
126	-	1,970	73,891	71,921
127	-	2,010	75,369	73,359
128	-	14,350	76,877	62,527
129	-	2,091	78,414	76,323
130	-	2,133	79,982	77,849
131	-	2,175	81,582	79,407
132	-	2,219	83,214	80,995
133	-	2,263	84,878	82,615
134	-	2,309	86,575	84,266
135	-	2,355	88,307	85,952
136	-	2,402	90,073	87,671
137	-	2,450	91,875	89,425
138	-	17,492	93,712	76,220

當年幣值，單位：萬元



表 7.5-3 方案丙建設之成本效益流量推估表

年度	成本		效益	淨效益
	建設成本	維修成本	旅行時間節省	
102	1,024	-	-	-1,024
103	5,128	-	-	-5,128
104	11,898	-	-	-11,898
105	39,953	-	-	-39,953
106	27,751	-	-	-27,751
107	138,757	-	-	-138,757
108	111,006	-	-	-111,006
109	-	1,321	53,044	51,723
110	-	1,347	54,104	52,757
111	-	1,374	55,186	53,812
112	-	1,401	56,290	54,889
113	-	1,429	57,416	55,987
114	-	1,458	58,564	57,106
115	-	1,487	59,736	58,249
116	-	1,517	60,930	59,413
117	-	1,547	62,149	60,602
118	-	11,047	63,392	52,345
119	-	1,610	64,660	63,050
120	-	1,642	65,953	64,311
121	-	1,675	67,272	65,597
122	-	1,708	68,617	66,909
123	-	1,742	69,990	68,248
124	-	1,777	71,390	69,613
125	-	1,813	72,817	71,004
126	-	1,849	74,274	72,425
127	-	1,886	75,759	73,873
128	-	13,466	77,274	63,808
129	-	1,962	78,820	76,858
130	-	2,001	80,396	78,395
131	-	2,041	82,004	79,963
132	-	2,082	83,644	81,562
133	-	2,124	85,317	83,193
134	-	2,166	87,023	84,857
135	-	2,210	88,764	86,554
136	-	2,254	90,539	88,285
137	-	2,299	92,350	90,051
138	-	16,415	94,197	77,782

當年幣值，單位：萬元



## 2. 淨現值、益本比、內部報酬率評估

本計畫以淨現值、益本比、內部報酬率為指標觀察計畫的可行性，詳如表7.5-4。評估結果各方案建設之淨現值為正數，益本比大於1，而內部報酬率均大於5.2%，顯示本計畫不論採合何種方案均具經濟可行性。

表 7.5-4 各方案經濟效益評估結果一覽表

方案	淨現值(萬元)	內生報酬率	效益成本比
方案甲	343,221	12.39%	2.12
方案乙	375,232	12.60%	2.16
方案丙	396,026	13.19%	2.29

## 7.6 敏感度分析

由於經濟效益評估年限長達數十年，評估年期內之各項參數因應外在環境變動後，可能有所變化，如此會影響本計畫之經濟可行性，因此乃以敏感性分析來了解其變動產生影響程度。分析結果列如表7.6-1至7.6-4，並說明如下：

1. 本工程建設經費龐大，若預估成本增加大於20%，仍具經濟可行性。
2. 將折現率提高至6.2%時，仍具經濟可行性。



表 7.6-1 方案甲建設經濟效益敏感度分析表

項目		淨現值(萬元)	內部報酬率	益本比
建造成本	20%	287,423	10.49%	1.80
	不變	343,221	12.39%	2.12
	-20%	399,019	15.00%	2.60
折現率	4.2%	461,600	12.39%	2.41
	5.2%	343,221	12.39%	2.12
	6.2%	251,958	12.39%	1.88

表 7.6-2 方案乙建設經濟效益敏感度分析表

項目		淨現值(萬元)	內部報酬率	益本比
建造成本	20%	316,208	10.67%	1.83
	不變	375,232	12.60%	2.16
	-20%	434,256	15.25%	2.64
折現率	4.2%	503,055	12.60%	2.45
	5.2%	375,232	12.60%	2.16
	6.2%	276,644	12.60%	1.92

表 7.6-3 方案丙建設經濟效益敏感度分析表

項目		淨現值(萬元)	內部報酬率	益本比
建造成本	20%	340,089	11.23%	1.94
	不變	396,026	13.19%	2.29
	-20%	451,963	15.88%	2.81
折現率	4.2%	526,254	13.19%	2.60
	5.2%	396,026	13.19%	2.29
	6.2%	295,375	13.19%	2.03