

# 彰化市大埔截水溝堤岸道路 拓寬工程

【巨額採購使用情形及效益分析】

中華民國 111 年 5 月

## 目錄

壹、計畫緣起	1
貳、完成採購後之預期使用情形及其效益指標	2
參、評估使用情形及其效益之分析指標	2
一、基本假設	2
<u>二、成本及效益分析</u>	<u>5</u>
肆、預計採購期程、開始使用日期及使用年限	<u>8</u>

## 圖目錄

圖 1 計畫道路周邊交通系統示意圖 -----	1
-------------------------	---

## 表目錄

表 1 彰化市大埔截水溝堤岸道路拓寬工程交通量預測表 -----	4
表 2 速限 50 公里之市區道路服務水準等級化分標準 -----	4
表 3 彰化市大埔截水溝堤岸道路拓寬工程車道需求分析表 -----	4
表 4 單位時間價值分析表 -----	5
表 5 各型車輛行車成本分析表 -----	6
表 6 公路系統單位里程肇事率建議值 -----	6
表 7 公路系統肇事成本建議值 -----	6
表 8 NO <sub>x</sub> 及 SO <sub>x</sub> 單位延車公里排放量及單位成本表 -----	7
表 9 CO <sub>2</sub> 單位延車公里排放量及單位成本表 -----	7
表 10 本計畫路網績效評估分析 -----	7
表 11 計畫道路經濟效益評估表 -----	8

## 壹、計畫緣起

彰化市聯外交通主要仰賴國道 1 號、省道台 1 線與台 19 線、縣道 134 線、137 線與 142 線、以及中興路等，甚為便捷，惟市區內道路狹窄，主要道路常見塞車狀況；其中尤以銜接國道 1 號彰化交流道之中華西路及中央路情況最為嚴重，目前之道路設施已無法滿足交通需求，亟需建構一條能聯繫彰化市區至彰化交流道，以及紓解中央路及中華西路之聯絡道路，有關本計畫道路周邊交通系統及區位請參見圖 1。

由於彰化市人口已超過 23 萬，周邊道路業已無法負荷尖峰時段通勤之交通旅次，尤以計畫範圍附近之介壽里及卦山里區域內包括建國科技大學、彰化師範大學寶山校區、彰化高中、彰化高商、彰化體育場館、南郭國小、警政署保四總隊等文教設施林立，及介壽新村、建寶莊等大型集合住宅密集，此區域內之通勤及住家旅次頻繁，並且大埔截水溝兩側堤岸道路為該區域

聯絡國道 1 號  
及省道台 1 線  
之捷徑要  
道，於尖峰時  
間交通量幾  
乎集中在中  
興路及大埔  
路，造成周邊



圖 1 計畫道路周邊交通系統示意圖

區域內交通壅塞，甚至於豪大雨來襲時，洪水淹沒防汛道路，阻斷交通動線造成當地居民抱怨不斷；且大埔截水溝堤岸道路之道路空間不足，現有路線蜿蜒影響駕駛視距，路型需配合修改、拓寬，藉以提供安全的幹道系

統。

## 貳、完成採購後之預期使用情形及其效益指標

- (一) 提供便捷高速公路聯絡道路服務系統，促進彰化市東側及南側都市發展。
- (二) 改善彰化市道路之交通秩序，建構彰化市南區完整外環道路系統。
- (三) 完善彰化市南區交通路網，並改善鄰近道路服務水率。
- (四) 改善市區穿越性交通壅塞現象。
- (五) 改善堤防道路之安全性，保障用路人安全。
- (六) 改善大埔截水溝老舊堤防護岸，避免因淹水造成交通中斷，以及危害人民生命財產安全，進而改善生活環境品質。

## 參、評估使用情形及其效益之分析指標

### 一、基本假設

本計畫道路興建後所產生可量化之直接效益，主要來自於道路興建後節省之旅行時間與距離，有關旅行時間與距離節省所產生之效益計算，本計畫主要係分別估算出目標年有或無本計畫道路建設之情形下，整體路網旅行時間與旅行距離之差異，藉此計算本計畫道路建設後所產生之效益，再以時間價值、行車成本等參數，將其轉換為貨幣單位進行比較。在興建中可直接量化之成本項目方面，主要考慮本計畫道路工程之建設成本及養護成本兩項，相關設定說明如下：

#### (一)、評估年期

經濟效益評估年期包括建造年期及營運年期，國內外相關道路運輸之運作經驗，係以施工完成並開始運轉後 15~30 年為評估基礎，本計畫效益評估年期採完工後 30 年，並以民國 108 年為分析基年，依據前述章節所列示之預定建設時程，本計畫「彰化市大埔截水溝堤岸道路拓寬工程」預定於民國 112 年完工，考慮完工後車流趨於穩定之時間，以民國 113 年為效益評估起始年，而以

民國 142 年為效益評估終期。

(二)、物價上漲趨勢

物價上漲率係為估列相關成本與效益項目時，隨物價波動調整之基準。參考交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」(民國 107 年 3 月)研究成果的建議值，一般物價及營運期間維護費用以每年 1.10%增加調整。

(三)、薪資與所得成長趨勢

參考交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」(民國 107 年 3 月)研究成果的建議值，薪資與所得成長趨勢以每年 1.22%增加調整。

(四)、折現率

折現率係用來將不同年期產生之成本與效益轉換為基年貨幣價值，其將因應投資開發主體之投資偏好，以及資金成本利率等因素之考量而有不同的變化，故通常會以市場利率作為計算折現率之參考。而近年來，隨著中央銀行存款利率的不斷調降，政府公債利率亦持續走疲，故折現率理應有較以往調降之空間，惟以經濟效益觀點來進行建設計畫評估時，鑑於其評估結果通常為政府決定是否推動該項建設計畫，或推動建設計畫之優先順位(排序)的決策參考，因此，本計畫在折現率的參採上，亦應考量與一般運輸投資之評估基準或立足點的一致性。參考交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」(民國 107 年 3 月)研究成果的建議值，本計畫將以 4.00%作為折現率來進行相關的評估工作。

(五)、交通量推估

本計畫依據目標年運輸需求推估結果，以運輸地理資訊系統軟體 TransCAD 進行目標年(民國 130 年)之交通量指派，有關彰化市大埔截水溝堤岸道路之交通量指派結果，詳如表 1 所示。依據本計畫推估結果，彰化市大埔截水溝堤岸道路拓寬工程完成後，尖峰小時交通量(單向)約 606~1,080 PCU/小時，以中華西路~崙美路路段之交通量最高。

表 1 彰化市大埔截水溝堤岸道路拓寬工程交通量預測表

工程名稱	路段	方向	尖峰小時交通量 (PCU/小時)
彰化市大埔截水溝堤岸道路 拓寬工程	中華西路~崙美路	往東	1,080
		往西	1,073
	崙美路~台 1 線	往東	985
		往西	981
	台 1 線~137 線	往東	727
		往西	719
	137 線~中興路	往東	609
		往西	606

資料來源：本計畫分析。

依據本計畫道路行經區位，並參考交通部運輸研究所「2011 年臺灣地區公路容量手冊」(民國 100 年 10 月)之道路分類，本計畫道路屬「市區幹道」，因此，對於計畫道路之車道需求分析，將依據市區幹道容量分析方法來進行。有關市區幹道的服務水準評估標準，詳見表 2 所示。

表 2 速限 50 公里之市區道路服務水準等級化分標準

平均旅行速率 V(公里/小時)	服務水準等級
$V \geq 35$	A
$30 \leq V < 35$	B
$25 \leq V < 30$	C
$20 \leq V < 25$	D
$15 \leq V < 20$	E
$V < 15$	F

資料來源：「2011 年臺灣公路容量手冊」，交通部運輸研究所，民國 100 年 10 月。

依據本計畫目標年(民國 130 年)交通量預測結果，以及市區幹道之服務水準評估標準，本計畫道路車道需求分析結果，詳如表 3 所示。在 D 級設計服務水準的標準下，本計畫道路的車道需求為雙

向 4 車道。

表 3 彰化市大埔截水溝堤岸道路拓寬工程車道需求分析表

道路名稱	路段	方向	尖峰小時交通量 (PCU/小時)	車道 需求	平均旅行速率 (公里/小時)	服務 水準
彰化市大埔截水溝堤岸道路 拓寬工程	中華西路~ 崙美路	往東	1,080	1	14.1	F
		往西	1,073	1	14.1	F
		往東	1,080	2	23.8	D
		往西	1,073	2	23.8	D
	崙美路~ 台 1 線	往東	985	1	14.5	F
		往西	981	1	14.5	F
		往東	985	2	24.5	D
	台 1 線~ 137 線	往西	981	2	24.6	D
		往東	727	1	18.5	E
		往西	719	1	18.6	E
		往東	727	2	27.3	C
	137 線~ 中興路	往西	719	2	27.4	C
		往東	609	1	19.7	E
		往西	606	1	19.7	E
		往東	609	2	28.9	C
			往西	606	2	29.0

資料來源：本計畫分析。

## 二、成本及效益分析

### 1. 效益估算說明

#### (1) 旅行時間節省效益

本計畫參考交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」(民國 107 年 3 月)的研究結果，估算民國 108 年各型車輛行車成本，詳如表 4 所示。在考慮車種組成後，計算平均每一小客車當量(PCU)加權之時間價值，其中城際旅次約為 488.04 元/PCU.小時(民國 108 年幣值)、地區旅次約為 344.75 元/PCU.小時(民國 108 年幣值)。而旅行時間節省效益之計算方式列示如下：

$$\text{旅行時間節省效益(元)} = \text{單位時間價值(元/PCU.小時)} \times \text{時間節省量(PCU.小時)}$$

表 4 單位時間價值分析表

時間價值參數		旅客	機車	小客車	小貨車	大貨車
人	城際一般化時間價值(元/每人(車)每分鐘)	3.13	3.88	7.35	5.33	5.33
	地區一般化時間價值(元/每人(車)每分鐘)	2.08	3.14	5.48	4.79	4.79
車	車種	小客車	大客車	小貨車	大貨車	機車
	城際平均承載率(人/車)	2.36	14.42	1.50	1.50	1.28
	都會平均承載率(人/車)	2.36	19.47	1.50	1.50	1.28
	比例	0.3	0.05	0.12	0.08	0.45
	每小客車當量時間價值	城際	488.04			
	(元/PCU.小時)	地區	344.75			

註：民國 108 幣值。

### (2) 行車成本節省效益

行車成本即為車輛使用者之行駛成本，包括燃油成本及非燃油成本。參考交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」(民國 107 年 3 月)之研究結果，估算民國 108 年各型車輛行車成本，詳如表 5 所示，而在考量車種組成特性後，本計畫以平均每一小客車當量(PCU)之行車成本為 6.8347 元/PCU.公里(民國 108 年幣值)來進行估算，後續並將依各年期物價上漲率，據以調整至各評估年期以供引用。

表 5 各型車輛行車成本分析表

車種	平均每公里成本(元/公里)
機車	3.0806
小客車	7.2072
小貨車	5.3328
大貨車	13.3790
大客車	16.3944

註：民國 108 年幣值。

### (3) 肇事成本節省效益

肇事成本係指交通運具因撞擊、意外、事故等而衍生的損失成本，其中受傷與死亡事件合稱為傷亡，其餘則為財物損失。肇事成本評估的項目，主要根據肇事事件紀錄嚴重的程度加以劃分，分別為死亡、受傷與財產損失。依據交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」(民國 107 年 3 月)的研究成果，關於公路系統之單位里程肇事率建議值及肇事成本建議值分別如表 6 及表 7 所示。而肇事成本節省效益之計算方式列示如下：

$$\begin{aligned} \text{肇事成本節省效益(元)} = & \text{死亡肇事人數(人)} \times \text{死亡衍生成本(元/人)} + \\ & \text{受傷肇事人數(人)} \times \text{受傷衍生成本(元/人)} + \\ & \text{財產損失肇事事件數(件)} \times \text{財產損失成本(元/件)} \end{aligned}$$

表 6 公路系統單位里程肇事率建議值

運具	死亡肇事率 (人/百萬延車公里)	受傷肇事率 (人/百萬延車公里)	財產損失肇事率 (件/百萬延車公里)
機車	0.0206	5.4455	2.4683
小客車	0.0028	0.2356	1.1294
小貨車	0.0059	0.3344	1.5047
大貨車	0.0025	0.0662	0.6721
大客車	0.0008	0.0205	0.2082

資料來源：「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」，交通部運輸研究所，民國 107 年 3 月。

表 7 公路系統肇事成本建議值

肇事成本項目	肇事成本(元/人、元/件)
死亡衍生成本	888.0 萬元
受傷衍生成本	65.8 萬元
財產損失成本	15.7 萬元

資料來源：「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」，交通部運輸研究所，民國 107 年 3 月。

註：民國 108 年幣值。

#### (4) 空氣污染節省效益

空氣污染節省效益係車輛行駛於道路上，有害氣體排放量減少之效益，依據交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」(民國 107 年 3 月)的研究成果，有害氣體主要包括 NO<sub>x</sub> 及 SO<sub>x</sub>，其單位延車公里排放量及單位成本彙整如表 8 所示，而空氣污染節省效益計算方式列示如下：

$$\begin{aligned} \text{空氣污染節省效益(元)} = & \text{NO}_x \text{ 減少量(克)} \times \text{NO}_x \text{ 單位成本(元/克)} + \\ & \text{SO}_x \text{ 減少量(克)} \times \text{SO}_x \text{ 單位成本(元/克)} \end{aligned}$$

表 8 NO<sub>x</sub> 及 SO<sub>x</sub> 單位延車公里排放量及單位成本表

氣體	排放參數(克/延車公里)					成本參數 (元/克)
	機車	小客車	小貨車	大客車	大貨車	
NO <sub>x</sub>	0.2518	0.7023	1.1985	10.5270	16.0810	0.164
SO <sub>x</sub>	0.0026	0.0065	0.0169	0.0405	0.0455	0.408

註：108 年幣值。

#### (5) CO<sub>2</sub> 排放節省效益

CO<sub>2</sub> 排放節省效益係車輛行駛於道路上，CO<sub>2</sub> 排放量減少之效益，依據「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」(民國 107 年 3 月)的研究成果，其單位延車公里排放量及單位成本，經彙整如表 9 所示，而 CO<sub>2</sub> 排放節省效益計算方式列示

如下：

$$\text{CO}_2 \text{ 排放節省效益(元)} = \text{CO}_2 \text{ 減少量(克)} \times \text{CO}_2 \text{ 單位成本(元/克)}$$

表 9 CO<sub>2</sub> 單位延車公里排放量及單位成本表

氣體	排放參數(克/延車公里)					成本參數 (元/克)
	機車	小客車	小貨車	大客車	大貨車	
CO <sub>2</sub>	83.2291	236.4681	334.1493	657.8490	858.4906	0.00067

註：108 年幣值。

## 2. 路網績效分析

依本計畫之交通量預測分析，並依交通量指派結果，據以進行整體路網之旅行時間、旅行距離的績效評估，其結果詳參表 10 所示。

表 10 本計畫路網績效評估分析

項目	日期	113 年	120 年	130 年
路網旅行時間節省 (PCU.小時/日)	平常日	1,244	1,342	1,412
	假日	1,052	1,141	1,201
路網旅行距離節省 (PCU.公里/日)	平常日	10,513	11,392	11,992
	假日	8,944	9,683	10,193

資料來源：本計畫整理分析。

## 3. 淨現值、益本比及內部報酬率評估

本計畫以淨現值、益本比、內部報酬率為指標，觀察本計畫「彰化市大埔截水溝堤岸道路拓寬工程」的經濟可行性，有關各項經濟效益評估指標的估算結果，彙整如表 11 所示。依據分析結果可知，本計畫「彰化市大埔截水溝堤岸道路拓寬工程」之淨現值大於 0、益本比大於 1、內部報酬率大於 4.00%(折現率)，顯示本計畫「彰化市大埔截水溝堤岸道路拓寬工程」具經濟可行性。

表 11 計畫道路經濟效益評估表

項目	評估結果
淨現值(108 年幣值，萬元)	70,591.79
效益成本比(B/C)	1.25
內部報酬率(IRR)	5.74%

資料來源：本計畫分析整理。

#### 肆、 預計採購期程、開始使用日期及使用年限

本工程預計 110 年 8 月辦理工程招標，112 年 1 月工程開工，預計 117 年 1 月完工，117 年 3 月可順利通車開始使用。本工程路面設計採柔性路面，路面使用年限至少為 30 年，其後則由管理機關負責養護。