

附錄十一

簡報資料修正定稿

簡報資料修正定稿



主辦單位：



交通部運輸研究所

合辦單位：



鼎漢國際工程顧問公司

中鼎工程公司

中國國際商業銀行

中華民國九十一年二月廿八日



- 壹、背景說明
- 貳、運輸需求預測
- 參、路線方案與軌道系統型式
- 肆、經濟效益與財務分析
- 伍、民間參與可行性研究
- 陸、相關配套計畫
- 柒、執行計畫
- 捌、結論與建議



THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司





壹 背景說明

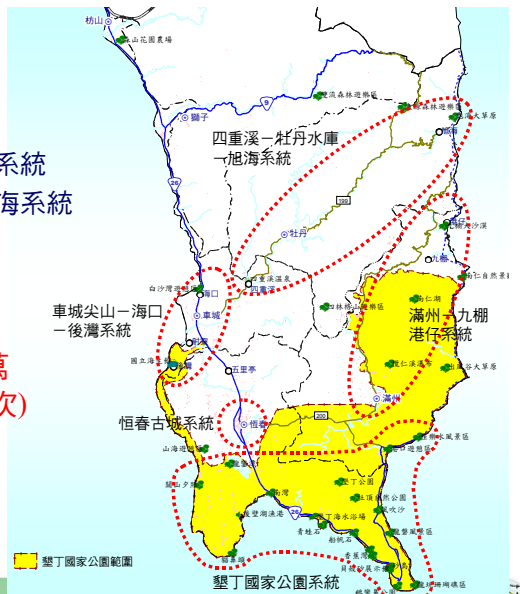
■ 遊憩系統

● 恆春半島

- ◆ 車城尖山—海口—後灣系統
- ◆ 四重溪—牡丹水庫—旭海系統
- ◆ 恆春古城系統
- ◆ 墾丁國家公園系統
- ◆ 滿州—九棚港仔系統

→ 89年遊客人數達580萬
(其中海生館165萬人次)

● 大鵬灣國家風景區



THI Consultants Inc.
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

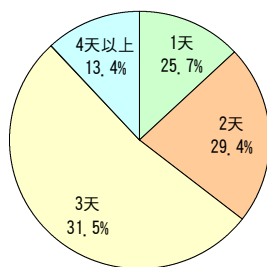
-2-



壹 背景說明

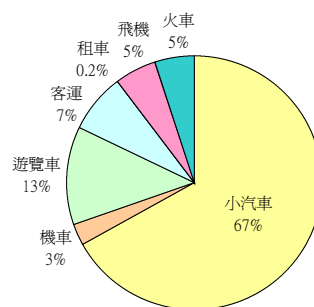
■ 遊憩特性

-- 遊客分佈情形與旅遊天數



出發地	北部	中部	南部	東部	全區域
一日遊	3%	2%	54%	0%	26%
二日遊	23%	36%	31%	50%	29%
三日遊	50%	49%	10%	10%	32%
四日(含)以上	24%	13%	4%	40%	13%
遊客分佈比例	37%	17%	44%	2%	100%

-- 出發地運具使用情形



-- 運具載客率(人/輛)

自用小汽車：3.61
機車：1.87
遊覽車：34.42



THI Consultants Inc.
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-3-



■ 公路系統

- 台1、台17為主要聯外道路
- 台26為恆春半島主要幹道
- 交通組成以私人運具為主，小汽車佔90%，客運車及遊覽車佔5%，機車僅佔1%，其餘為貨車

■ 公路客運

- 包括屏東、高客與屏東聯營、國光客運、中南客運
- 高屏-墾丁間每日往返520班

■ 水路運輸

1. 東港—琉球
2. 後壁湖遊艇港
以遊艇、海釣等觀光船舶為主

➡ 目前無定期交通船航行恆春半島海域



THI Consultants Inc.
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

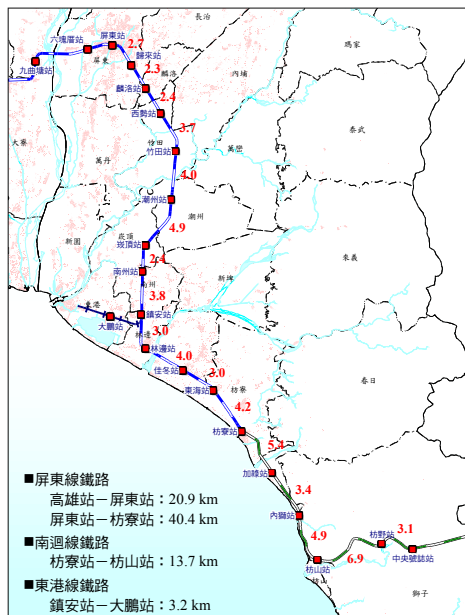
-4-



■ 鐵路系統

- 屏東線
 - ◆ 高雄—屏東：雙線電氣化
 - ◆ 屏東—枋寮：單線未電氣化
- 南迴線
 - ◆ 枋寮—枋山：單線未電氣化
- 東港線
 - ◆ 80年3月1日停駛
 - ◆ 尚保留鎮安—大鵬軌道

路線	區間	路線容量 (列/日)	列車數	利用率
屏東線	高雄—屏東	196	128	65.31%
	屏東—鎮安	82	54	65.85%
	鎮安—大鵬	82	2	2.4%
	鎮安—枋寮	85	51	65.85%
南迴線	枋寮—大武	79	19	24.1%
	大武—台東	100	18	18.0%



THI Consultants Inc.
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-5-



壹 背景說明

■ 聯外運輸問題探討

● 大眾運輸

- ◆ 城際大眾運具均需利用公路接駁，接駁時間長(2小時以上)
- ◆ 未提供各遊憩據點間之巡迴巴士服務，遊客多選擇較便利之自用運具

● 公路運輸(三處主要瓶頸)

- ◆ 台17林邊段
- ◆ 水底寮台1／台17交叉口
- ◆ 楓港台1、台26／台9路口



THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司



壹 背景說明

■ 聯外運輸系統改善建議

改善方案	公路拓寬	發展軌道系統
成本/收益	<ul style="list-style-type: none"> - 基礎設施建設成本較低(約 77 億) - 後續每年支出維修成本約 1.4 億元 	<ul style="list-style-type: none"> - 基礎設施建設成本較高(不含車輛約 120~155 億) - 後續每年營運淨收益約 1.5 億元
交通改善效果	每年總旅行時間節省 1,273 千小時	每年總旅行時間節省 2,042 千小時
執行困難度	拓寬道路需拆遷現有兩側建物, 執行阻力較大	新設計路線可避開既有建物, 減少拆遷阻力
環境衝擊	引進大量汽機車輛, 增加環境污染; 需廣闢停車場, 破壞自然生態	減少私人運具使用量, 增進能源使用效率
觀光發展	旺季假日仍面臨各級道路擁擠、公路行車時間長的問題, 影響民眾到遊意願	新增舒適快捷之運輸方式供遊客選擇, 提高長途旅客至恆春半島旅遊之意願



「發展軌道系統」方案在交通改善效果、執行困難度、環境衝擊、觀光發展等層面均較具優勢



THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司





貳、運輸需求預測

■ 遊憩需求總量預測結果

(1) 墾丁地區(台灣地區遊憩總量×屏東縣市佔率×墾丁佔屏東比例)

年期(民國)	89	99	109	119	129
年總人旅次	532萬	560萬	610萬	666萬	740萬
成長率	---	0.63%	0.75%	0.79%	0.82%
一般假日	3.6萬	3.7萬	4.1萬	4.5萬	5.0萬
平常日	1.4萬	1.7萬	1.9萬	2.0萬	2.3萬

(2) 大鵬灣風景區(依開發內容及計畫吸引旅客數推估)

年期(民國)	99	109	119	129
年總人旅次	246萬人	360萬人	429萬人	432萬人
成長率	---	3.89%	2.83%	1.90%
一般假日	1.6萬人	2.4萬人	2.8萬人	2.9萬人
平常日	0.7萬人	1.1萬人	1.3萬人	1.4萬人



THI Consultants Inc.
鼎漢國際工程顧問股份有限公司



-8-



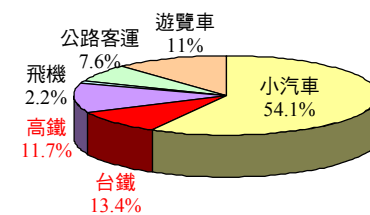
貳 運輸需求預測

■ 遊憩旅次分佈

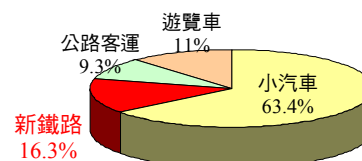
區域別	分佈百分比
北部區域	36.10%
中部區域	20.30%
南部區域	39.80%
東部區域	3.80%
合計	100.00%

■ 運量分配

-- 出發地運具選擇預測



-- 高雄~墾丁段運量分配



THI Consultants Inc.
鼎漢國際工程顧問股份有限公司



-9-



■ 路網運量預測分析-全日車站進出運量預測

年期	假日				平常日			
	99		129		99		129	
站名	上車	下車	上車	下車	上車	下車	上車	下車
大鵬灣以北各站	7,691	7,714	11,609	11,636	4,020	4,096	5,983	6,052
大鵬灣轉運站	1,730	2,195	3,102	3,967	1,028	1,216	1,699	2,067
枋寮站	460	467	604	611	471	464	610	605
枋山新站	240	238	355	354	172	168	300	298
楓港站	166	139	253	238	229	192	381	364
車城站	382	383	503	504	294	295	434	435
海生館	2,061	1,944	3,090	2,886	1,015	961	1,398	1,303
五里亭站	732	733	1,102	1,101	372	373	549	549
恆春站	6,593	6,241	9,973	9,293	3,107	2,944	4,624	4,305
恆春(輕軌)	2,722	2,722	4,037	4,037	1,266	1,266	1,878	1,878
龍鑾潭轉乘站	1,783	1,783	2,644	2,644	829	829	1,230	1,230
南灣站	628	628	931	931	292	292	433	433
墾管處站	680	680	1,008	1,008	316	316	469	469
森林遊樂區轉乘站	2,661	2,661	3,947	3,947	1,238	1,238	1,836	1,836
露營區站	524	524	778	778	244	244	362	362
活動中心站	972	972	1,442	1,442	452	452	671	671
合計	30,027	30,027	45,379	45,379	15,346	15,346	22,856	22,856

Planning
Engineering
Operations
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-10-



■ 路網運量預測分析-尖峰小時站間運量預測

年期	假日				平常日			
	99		129		99		129	
站名	往北	往南	往北	往南	往北	往南	往北	往南
北界-大鵬	926	923	1396	1393	491	482	726	718
大鵬-枋寮	846	787	1261	1154	438	406	650	597
枋寮-枋山	826	767	1241	1133	409	378	616	564
枋山-楓港	803	744	1205	1098	399	369	594	543
楓港-車城	788	731	1185	1079	377	351	563	513
車城-海生館	751	694	1136	1030	359	333	533	484
海生館-五里亭	752	710	1136	1054	359	339	531	493
五里亭-恆春	791	749	1197	1115	373	353	555	517
恆春-龍鑾潭	327	327	484	484	152	152	225	225
龍鑾潭-南灣	340	340	504	504	158	158	234	234
南灣-墾管處	347	347	515	515	162	162	240	240
墾管處-森林遊樂區	348	348	516	516	162	162	240	240
森林遊樂區-露營區	171	171	254	254	80	80	118	118
露營區-活動中心	117	117	173	173	54	54	80	80

Planning
Engineering
Operations
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-11-





參、路線方案與軌道系統型式

一、路線

■ 高雄^{50.3}大鵬灣

方案一：與台鐵屏東線共軌

優勢：成本低、毋需另行取得土地

弱勢：路線較長、無法直接連繫高雄

小港國際機場及大鵬灣

方案二：新建高雄捷運大鵬灣延伸線

優勢：可直接串連高鐵左營站、高雄火車站、小港機場、大鵬灣

弱勢：台17於林園現況路幅僅16公尺
捷運標準軌與台鐵窄軌之整合

⇒ 建議採方案一與台鐵屏東線共軌
將建設經費投注於枋山以南新闢路線



THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-12-



參 路線方案與軌道系統型式

■ 大鵬灣^{14.4}枋寮

接駁轉乘軌道主線

- 以屏東線提供主線服務
- 初期利用接駁巴士銜接林邊站與環灣各景點
- 後續視遊客量需求引進環灣輕軌(或單軌)系統，並將鎮安站擴建為大鵬灣轉運車站

⇒ 優點：

1. 多數列車可停靠林邊站
提供最大的服務能量
2. 巡迴接駁服務遍及全區



THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-13-



■ 枋寮^{13.8} --- 枋山

一 實質課題

- 南迴線通過內獅站後逐漸爬昇
- 轉彎處路基與公路高差40m以上

一 路線方案

方案一：與南迴共軌但不共站

需興建長1.6公里之橋樑
無法於枋山主要聚落設站

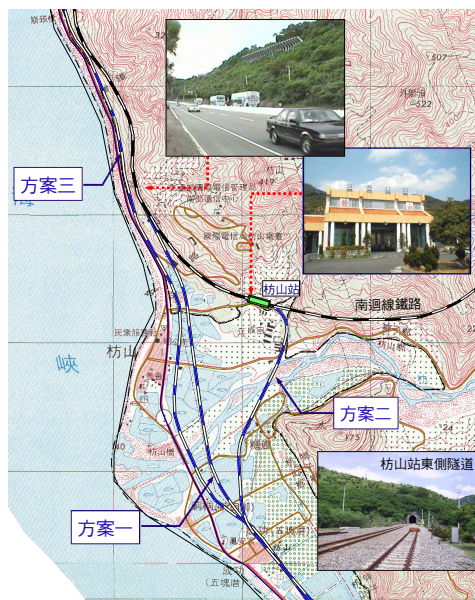
方案二：與南迴共軌及共站

線形曲折，高程差大

方案三：不與南迴共軌

於南迴爬昇前提前岔出
採高架型式與公路共用路權

⇒ 建議採線形平緩、容易施築且
土建成本差異不大之方案三



Planning
Engineering
Construction
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-14-



■ 枋山^{8.7} --- 楓港^{14.0} --- 車城

一 實質課題

- 部分路段山海間腹地有限
- 八處公路線形曲折,半徑較小
- 站間距離長，單線營運不易

一 路線方案

- 全線佈設於屏鵝公路東側
- 行經楓港、車城等聚落時，路線偏向聚落東側佈設軌道
- 山海間腹地不足之平直路段向海側拓寬鐵路可用路權
- 彎曲處考慮設置山岳隧道，維持良好線形
- 設置號誌站，提供列車交會待避之空間

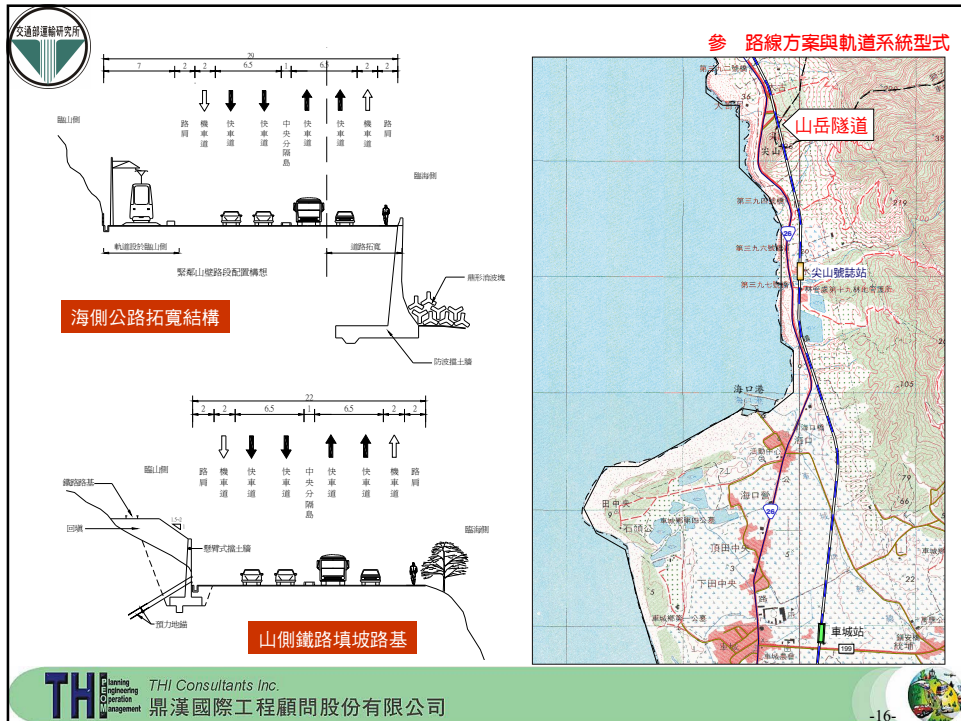


Planning
Engineering
Construction
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-15-





■ 五里亭 4.7 恆春

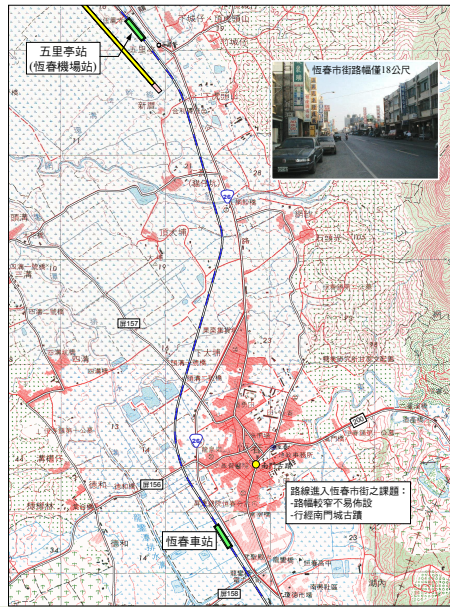
一 實質課題

路線是否進入恆春市街？

- 路幅窄(18公尺)
- 行經南門城古蹟

一 路線方案

- 路線於屏4-1附近跨越(平交或高架)台26省道，並沿公路西側進入五里亭恆春機場設站
- 往南續沿台26及恆春外環道之西側佈設軌道設施



Planning
Engineering
Construction
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-18-



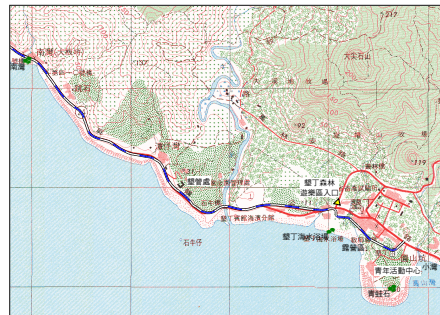
■ 恆春 10.5 墾丁路段

一 實質課題一：路線是否延伸至墾丁？

- 墾丁國家公園主要景點分佈於此段公路沿線，如南灣、森林遊樂區、墾丁市街、濱海露營區、青年活動中心、青蛙石、小灣、星際碼頭等
- 南灣至小灣間聚集大量人車，假日常發生交通壅塞及停車困難的問題

一 對策構想

- 配合軌道延伸及汽機車管制策略，鼓勵旅客於恆春站停車轉乘軌道
- 沿線設站需求密集，建議採無道碴、低月台之平面街走式軌道設施，以減少阻隔並維持行人橫向穿越需求



Planning
Engineering
Construction
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-19-



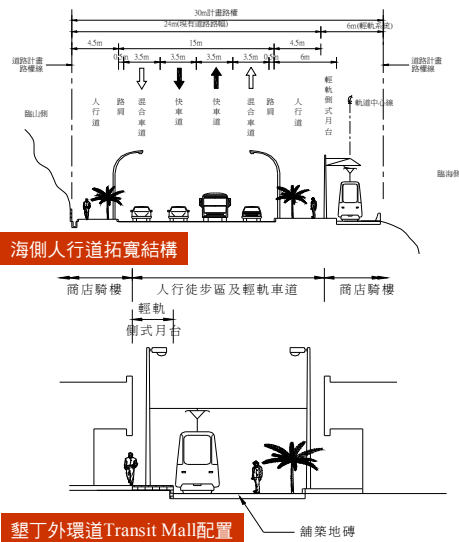
■ 恆春 10.5 墾丁路段

一 實質課題二：如何佈設軌道設施？

- 屏153至森林遊樂區大門之間為靠山臨海地形，可佈設空間不大
- 墾丁路沿街商業活動集約，使得可用路幅縮小

一 路線方案

- 森林遊樂區大門以北路段利用屏鵝公路(台26)海側人行道外側路權拓寬6m帶狀空間佈設
- 以南轉沿10米外環道(4-7號道路)佈設，並結合二側活動型態，型塑人性化、景觀化的Transit Mall



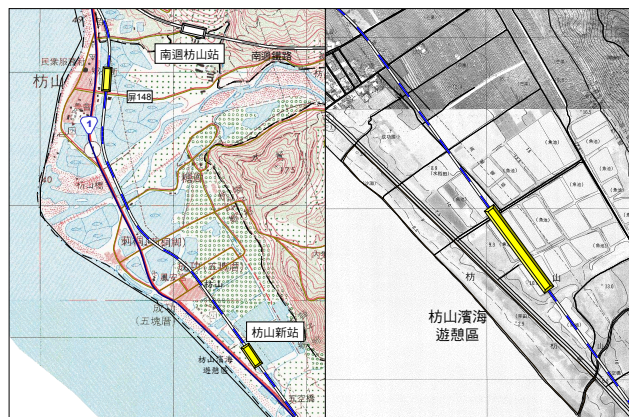
THI Consultants Inc.
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-20-



二、車站位置研選

- 枋山站位置：屏147-1北側或荖桐腳
- 功能：枋山居民與枋山遊憩區旅遊需求



THI Consultants Inc.
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-21-



參 路線方案與軌道系統型式

- 楓港站位置：枋山停車場及原台汽楓港客運站
功能：南迴公路轉乘站



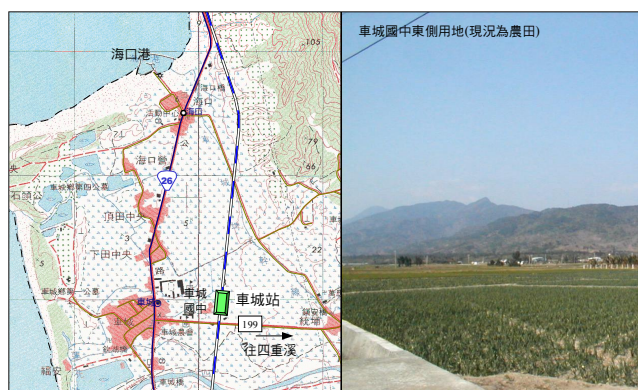
THI Consultants Inc.
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-22-



參 路線方案與軌道系統型式

- 車城站位置：海口或車城國中東側
功能：海口港轉乘
結合四重溪觀光資源

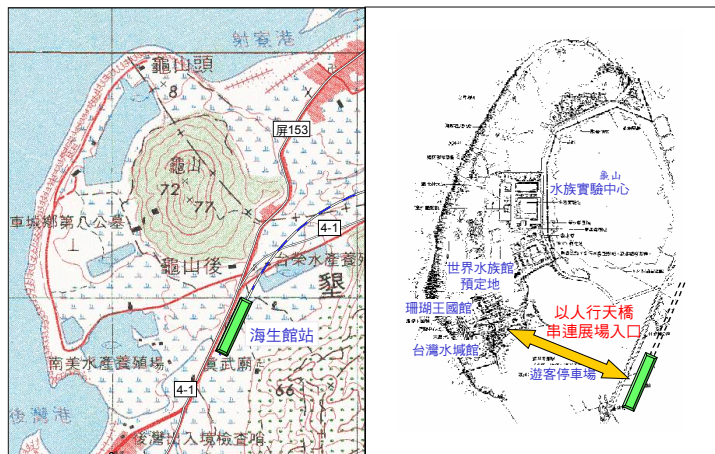


THI Consultants Inc.
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

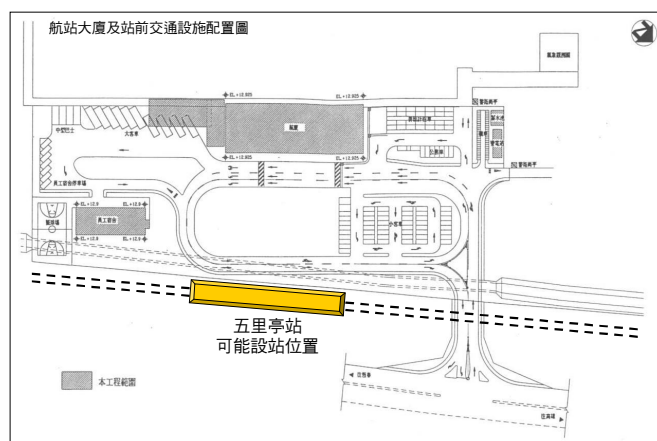
-23-



- 海生館站位置：4-1號道路之東側
- 功能：海生館遊憩需求



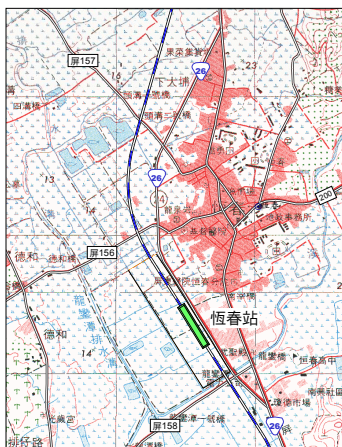
- 五里亭機場站位置：恆春機場航站大廈東側
- 功能：恆春機場轉乘





- 恆春站位置：屏156(恆西路)北側
- 功能：恆春居民與恆春古城旅遊需求

鐵公路轉運中心



飯店車輛接駁中心
墾丁停車轉乘中心



THI Consultants Inc.
鼎漢國際工程顧問股份有限公司



■ 恆春至墾丁沿線車站

- 龍鑾潭(往貓鼻頭、後壁湖、關山、龍鑾潭自然中心等地之轉乘站)
- 南灣
- 墾管處
- 森林遊樂區
- 濱海露營區
- 青年活動中心



THI Consultants Inc.
鼎漢國際工程顧問股份有限公司





三、軌道系統型式

① 區域鐵路系統：左營新站～恆春

- 初期可採非電化柴聯車營運，後續配合屏東線與南迴線鐵路電氣化改善計畫予以昇級
- 終點恆春站為鐵公路轉運中心

② 輕軌系統：地區性服務支線

⇒大鵬灣風景區

- 規劃環灣輕軌銜接台鐵鎮安站(建議納入鵬管處環灣道路辦理)

⇒墾丁地區

- 採無道碴、低月台之窄軌輕軌設施，配合低底板車輛營運
- 海生館以南主線兼營輕軌，佈設電化設施，以輕軌車輛直接服務海生館至墾丁之旅次

參 路線方案與軌道系統型式



THI

Planning
Engineering
Construction
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-28-



四、營運路線及營運時間

路線別	海生館線	恆春線	墾丁線(輕軌)
起迄區間	左營新站 ⇔海生館站	左營新站 ⇔恆春站	海生館站⇔活動中心站
路線長度	110.3公里	116.2公里	18.7公里
營運時間	7:00~20:00	7:00~22:00	7:00~23:00
行駛時間	●100分鐘 (停8站) ●83分鐘 (停4站)	●104分鐘 (停9站) ●88分鐘 (停4站)	28分鐘 (停7站)
營運速率	66.5~79.5km/hr		40.1km/hr

參 路線方案與軌道系統型式



- [註] 1.部份班次可與台鐵合作經營台中～恆春之觀光列車
2.墾丁線配合海生館開放時間，於19:00後僅行駛恆春站至青年活動中心站之區間

THI

Planning
Engineering
Construction
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-29-



肆、經濟效益與財務分析

■ 基本假設

一、評估年期

● 興建期：

- 民國93年進行規劃設計作業
- 民國94年辦理路段用地徵收
- 民國95年開始動工興建
- 民國98年底興建完成

● 營運期：民國99年初~民國128年底

二、評估基期：民國90年底

三、通貨膨脹率：物價上漲率:2%, 工資上漲率:2.5%

四、政府折現率：6%



Planning
Engineering
Operation
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-30-



肆 經濟效益與財務分析

■ 成本效益總表

項次	內容	90年幣值 (億元)	百分比
一	成本項		
	1.總建造成本	152.41	63%
	2.營運成本	69.56	29%
	3.重置成本	18.65	8%
	總成本值	240.62	100%
二	效益項		
	1.旅行時間節省	34.73	13%
	2.行車成本節省	101.54	37%
	3.肇事成本節省	0.90	0%
	4.遊憩效益	134.80	49%
	5.空污降低效益	3.97	1%
	總效益值	275.93	100%

[註]折現率為6%，物價調整率為2%，地價調整率為1.01%



Planning
Engineering
Operation
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-31-





■ 經濟效益評估指標

評估指標	數值	結果說明
淨現值(NPV)	35.31億元	$NPV > 0$
內部報酬率(IRR)	7.52%	$IRR > \text{折現率} 6\%$
益本比(B/C)	1.15	$B/C > 1$

➡ 本計畫具有經濟效益

Planning
Engineering
Operation
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-32-



■ 場站土地開發構想

站別	恆春站/機廠	海生館站
土開 利基	區域鐵路與輕軌系統 轉乘站、私人運具停 車轉乘中心	海生館之聚客力
導入 活動	旅館、停車場、餐廳、 旅遊及租車業	美食廣場
開發 規模	7000M ² (不含停車場)	350M ²

Planning
Engineering
Operation
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-33-





■ 成本收入分析

單位：百萬元，當年幣值

項目/軌道段	區域鐵路	輕軌系統	合計
興建工程經費	14,244.31	4,431.45	18,675.76
購車成本	4,334.40	420.00	4,754.40
重增置成本	6,762.72	1,765.62	8,528.34
營運成本	22,383.20	4,651.49	27,034.69
票箱收入	34,671.81	2,054.80	36,726.61
附屬事業收入	1,941.20	61.11	2,002.31
場站開發收入	2,029.36	0	2,029.36

肆 經濟效益與財務分析

票價結構

●區域鐵路

起碼計費里程：10公里
起程票價：26元
費率：2.55元/公里

●墾丁輕軌

起碼計費里程：5公里
起程票價：20元
費率：1.8元/公里

■ 財務效益分析

財務效益/金額	區域鐵路段	墾丁輕軌段	本計畫
自償能力	18.91%	-32.00%	8.56%
計畫淨現值 (NPV)	-9,828	-4,118	-13,866
計畫內部報酬率 (IRR)	-3.13%	負值	負值
還本年期(特許期間內)	無法回收	無法回收	無法回收
益本比 (B/C)	27.35%	-18.31%	18.09%
經營比(特許期間)	1.55	0.44	1.36



Planning
Engineering
Construction
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-34-



伍、民間參與可行性研究

■ 民間參與投資策略研擬

投資組合/項目	優點	缺點
方案一：OT+BOT	- 左營新站至恆春站路線合併經營，可發揮路線整合之最大效益。	- 可能與台鐵產生經營界面問題。 - 此種方式目前並無前例可循，行政程序及合約規範將較複雜。
OT 左營~內獅		
BOT 內獅~恆春		
BOT 恆春~墾丁	方案二： OT+BTO+BOT - 減少施工界面、加速工程進度與通車時程。 - 減少政府短期財政壓力。 - 引進民間經營效率。 - 民間投資資金較早回收，較易吸引民間投資。 - 左營新站至恆春站路線合併經營，可發揮路線整合之最大效益。	- 可能與台鐵產生經營界面問題。 - 此種方式目前並無前例可循，行政程序及合約規範將較複雜。 - 融資取得不易。 - 對紓解政府財務困境效果有限。
方案二：		
OT+BTO+BOT		
OT 左營~內獅		
BTO 內獅~恆春		
BOT 恆春~墾丁		



Planning
Engineering
Construction
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-35-





■ 民間參與投資策略研擬

投資組合/項目		優點	缺點
方案三： BT+BOT		<ul style="list-style-type: none"> 左營新站至恆春站均交由政府(台鐵)經營管理，較不會產生營運界面問題。 政府營運可訂定較低廉之票價提供民眾搭乘。 	<ul style="list-style-type: none"> 若自償能力較差，政府需負擔較高之投資金額而失去 BOT 之意義。 民間營運路線太短，恐不具規模經濟。 BT 方式不屬於促參法中之民間參與方式，故不適用促參法相關租稅優惠。 政府仍需於區域鐵路興建完成後支付全部之工程經費，對紓解政府財務困境效果有限。 興建完成後產權移轉政府所有，民間機構無法設定負擔，較不易取得興建期所需融資。
台鐵	左營~內獅		
BT	內獅~恆春		
BOT	恆春~墾丁		
方案四：BLT		<ul style="list-style-type: none"> 可減輕政府初期財務負擔。 可訂定較低廉之票價提供民眾搭乘。 提高融資可行性。 外部效益予以內部化。 	<ul style="list-style-type: none"> 政府經營管理可能不若民間經營管理較有效率。 此種方式目前並無前例可循，行政程序及合約規範可能較為複雜。 是否屬於促參法中之民間參與方式，仍有待進一步研究。
台鐵	左營~內獅		
BLT	內獅~恆春		
BLT	恆春~墾丁		



THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-36-



■ 政府投資非自償部分之民間財務效益分析

單位：百萬元，90年幣值

財務效益	方案一 (BOT)	方案二 (BTO+BOT)	方案三 (BT+BOT)	方案四 (BLT)
計畫淨現值	-180	-1,269	-1,309	0
計畫內部報酬率	6.88%	6.99%	6.47%	10.62%
股東投資淨現值	-33	-4	-40	884
股東投資內部報酬率	11.10%	11.97%	11.70%	14.04%
計畫還本年期(名目法)	24.38年	7年	6.99年	13.41年
政府出資非自償金額(當年幣值)	21,896	33,903	30,681	101,639
政府總出資額度(折現值)	14,381	16,086	15,902	28,399
1. 政府辦理事項(用地及拆補)	327	72	72	327
2. 政府投資金額	14,054	16,014	15,830	28,072
民間投資額度(當年幣值)	1,147	50	50	23,043



THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-37-





■ 民間參與投資方案評析

投資方案 比較項目	方案一 (BOT)	方案二 (BTO+BOT)	方案三 (BT+BOT)	方案四 (BLT)
民間財務效益	次佳 2	次差 3	最差 4	最佳 1
政府出資額度	次低 2	次高 3	最低 1	最高 4
融資可行性	— (自有資金)	— (自有資金)	— (自有資金)	融資期限 ¹⁴ 年 最低償債能力 ^{1.3} DSCR>1.2(OK)
營運效能	較佳	較佳	較佳	較差

● 方案四最具民間參與誘因

- ◆ 可減輕政府目前之財政負擔(營運期間逐年支付租金)
- ◆ 可保留政府自行經營或委託民間經營之彈性
- ◆ 政府以票箱收入及相關稅收挹注租金⇒外部效益內部化

➡ 若法令及行政作業無法配合，則以方案一(BOT)為次佳替選方案

Planning
Engineering
Operation
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-38-



■ 敏感度分析

方案一(BOT)

NPV單位：百萬元，90年幣值

變動因素	變動幅度	計畫IRR	計畫NPV	自償能力
興建成本	-20%	8.52%	-102	6.68%
	-10%	7.64%	-141	5.94%
	0%	6.88%	-180	5.35%
	10%	6.22%	-221	4.86%
	20%	5.65%	-262	4.46%
票箱收入	-20%	無法計算	-718	-3.89%
	-10%	無法計算	-437	0.73%
	0%	6.88%	-180	5.35%
	10%	13.26%	65	9.96%
	20%	17.55%	306	14.58%
場站開發收入	-20%	5.81%	-211	4.87%
	-10%	6.36%	-196	5.11%
	0%	6.88%	-180	5.35%
	10%	7.38%	-165	5.59%
	20%	7.87%	-150	5.83%
營運成本	-20%	15.20%	162	11.86%
	-10%	11.69%	-8	8.60%
	0%	6.88%	-180	5.35%
	10%	-0.47%	-361	2.09%
	20%	無法計算	-552	-1.16%

方案四(BLT)

變動因素	變動幅度	計畫IRR	計畫NPV
延遲完工	如期完工	10.62%	0
	延遲一年	9.55%	-1,201
	延遲二年	8.66%	-2,312
	延遲三年	7.92%	-3,333
興建成本	-20%	13.02%	1887
	-10%	11.72%	949
	0%	10.62%	0
	10%	9.68%	-957
	20%	8.86%	-1921
租金收入	-25%	7.83%	-2,496
	-20%	8.44%	-1,975
	-15%	9.01%	-1,478
	-10%	9.56%	-983
	0%	10.62%	0
場站開發收入	-20%	10.58%	-38
	-10%	10.60%	-19
	0%	10.62%	0
	10%	10.64%	19
	20%	10.66%	38

Planning
Engineering
Operation
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-39-





陸 相關配套計畫

■ 交通管制措施

- 考量因素
 - 一、替代道路、停車場、替代運具等配套措施是否周全
 - 二、對於地區居民之干擾程度
 - 三、執行人力及方式是否可行
- 管制內容建議

管制內容	自小客進出管制	路邊停車管制
管制對象	自用小客車	所有車種
管制日期	連續假日	每日
管制時段	9時-16時	7時-23時
管制路段	恆公路與恆南路交會點	墾丁路全線
管制方向	南北雙向通過管制點之自小客	全線雙向禁止停車
特殊需求	墾丁地區居民憑通行證出入	商家裝卸貨得申請臨時停車證
配套措施	於恆春車站設置大型停車場	於恆春車站設置大型停車場

THI Planning Engineering Operation Management
THI Consultants Inc.
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-41-



柒、執行計畫

■ 推動組織之建議

● 政府興建

- ◆ 交通部鐵路改建工程局：主管路網規劃，成立工程建設機構，辦理路網設計與施工作業
- ◆ 交通部台鐵局：辦理相關路線之營運事宜
- ◆ 屏東縣政府：協助高鐵局辦理路網規劃、設計、施工作業並負責土地取得相關事宜
- ◆ 大鵬灣國家風景區管理處、墾丁國家公園管理處：協助轄區內之規劃、營運及土地取得等工作

● 民間興建

- ◆ 行政院工程會：負責機關業務協調及民間參與之督導及考核
- ◆ 交通部高鐵局：主管路網規劃、民間參與先期作業、公告、評選作業、及軌道興建與營運事宜
- ◆ 屏東縣政府：協助高鐵局辦理路網規劃、民間參與先期作業並辦理土地取得相關作業
- ◆ 大鵬灣國家風景區管理處、墾丁國家公園管理處：協助轄區內之規劃、營運及土地取得等工作



Planning
Engineering
Construction
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-42-



柒、執行計畫

■ 後續推動內容之建議

● 政府興建

- ◆ 核定並辦理後續規劃設計作業
- ◆ 辦理環境影響評估作業
- ◆ 指定工程建設機構
- ◆ 各級政府協議經費分擔方式
- ◆ 辦理需用土地徵收或撥用

單位：百萬元、當年幣值

年期	資金總需求	非自償部份之90%	其餘部分
93	351.59	289.35	62.25
94	788.76	649.12	139.64
95	3,867.15	3,182.51	684.64
96	5,206.14	4,284.44	921.69
97	5,661.36	4,659.08	1,002.29
98	7,555.16	6,217.60	1,337.57



Planning
Engineering
Construction
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-43-

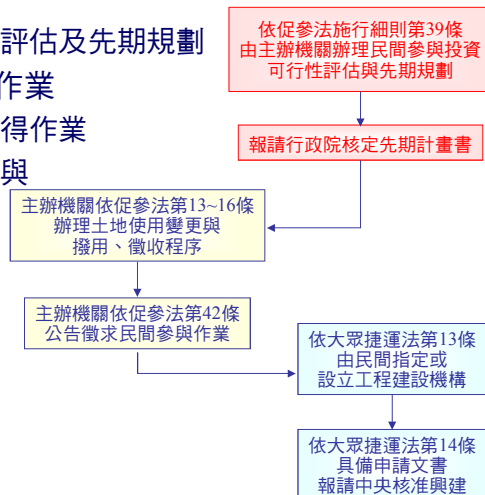




■ 後續推動內容之建議

● 民間興建

- ◆ 辦理民間參與可行性評估及先期規劃
- ◆ 辦理環境影響評估作業
- ◆ 辦理建設需用土地取得作業
- ◆ 辦理公告徵求民間參與
- ◆ 由民間指定工程建設機構
- ◆ 報請上級主管機關核定興建



■ 建議推動時程

年期(民國)	91	92	93	94	95	96	97	98
路網核定	■							
民間參與建設可行性評估	■	■						
基本設計		■	■					
環境影響評估		■	■					
都計變更及用地取得		■	■	■				
細部設計與施工			■	■	■	■	■	■
試車與營運								■





捌、結論與建議

■ 結論

- 1 左營新站至內獅(79.7公里)利用台鐵既有軌道設施；內獅至恆春(主線36.5公里，海生館支線2公里)新建符合台鐵甲級線標準之非電化單線鐵路；恆春至墾丁(9.5公里)利用台26海側拓寬路權佈設單線窄軌設施，軌道路線及月台設施採輕軌標準設計。其中海生館至恆春間架設供電設施，輕軌電車得行駛於此區間。
- 2 區域鐵路新建段之建造成本為185.8億元(含購車費50.5億)，墾丁輕軌段之建造成本為48.5億元(含購車費4.9億)，總計興建期間投入之工程經費為**234.3億元**。
- 3 本計畫之淨現值為35.3億元，內生報酬率為7.52%高於折現率(6%)，整體**益本比為1.15**，顯示本計畫具經濟效益。
- 4 本計畫之**自償率為8.56%**(含附業及土開收益)，財務效益偏低，惟**經營比達1.36**(票箱收入／營運總成本)，表示營運收入足以支應營運成本，若政府補助非自償部份之投入成本，應能吸引民間參與此項公共建設。



Planning
Engineering
Construction
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-46-



捌、結論與建議

■ 建議

- 1 建議後續規劃再針對各種可能的營運方式分析其優劣，例如於內獅站以輕軌電車接駁至海生館、墾丁；或採用柴油／電力兩用之輕軌列車，直接將旅客由左營新站運送至墾丁地區。
- 2 為提高軌道系統之可及性，建請屏東縣政府及觀光局規劃恆春半島之**客運轉運中心及遊園巴士系統**。
- 3 建議於旺季假日針對私人運具採取管制措施，管制內容可考慮於墾丁地區實施**自用小客車進出管制、路邊停車管制**等。
- 4 若採民間參與方式推動本計畫，建議優先考量**BLT方式**，惟該方式不屬促參法已定義之民間參與方式，故需先報請工程會釋示及核定；若行政作業上有顧慮時，則建議採**BOT或政府出資興建、民間營運之方式**推動本計畫。
- 5 建議由交通部高鐵局主辦後續之規劃設計、民間招商作業，並由台鐵局、屏東縣政府、墾丁國家公園管理處、大鵬灣國家風景區管理處協助辦理。



Planning
Engineering
Construction
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

-47-





簡報完畢 敬請指教

THI

Planning
Engineering
Operation
Management

THI Consultants Inc.

鼎漢國際工程顧問股份有限公司



附錄十二

交通部召開後續推動相關事宜之會議
紀錄暨回覆辦理情形

正本

交通部 函

受文者：鼎漢國際工程顧問公司

速別：最速件

密等及解密條件：普通

發文日期：中華民國九十一年七月五日

發文字號：交路字第0910006657號

附件：如文

主旨：檢送本部本（九十一）年六月廿四日召開「研商『興建與營運屏東大鵬灣至恆春、墾丁地區軌道系統可行性研究』後續推動相關事宜會議」會議紀錄乙份如附件，請查照。

正本：如出、列席單位
副本：

部長 林陵三 公出

政務次長

蔡堆 代行

裝

訂

線

機關地址：10042 台北市長沙街一段二號
傳 真：0223492278

保存年限：
檔 號：

091006657

第一頁・共一頁

研商「興建與營運屏東大鵬灣至恆春、墾丁地區軌道系統可行性研究」後續推動相關事宜會議

一、時間：九十一年六月廿四日（星期一）上午十時

二、地點：本部一〇一會議室

三、主持人：游次長

四、出席單位：

行政院秘書處

行政院主計處

行政院經濟建設委員會

行政院公共工程委員會

財政部

內政部營建署

屏東縣政府

記錄：楊麗雯

游次長

劉維玲

張朝能

吳永青 楊威明

陳瑞珍

黃昭平

楊伯峰

本部鐵路改建工程局

運輸研究所

台灣鐵路管理局

高速鐵路工程局

公路總局

觀光局

會計處

路政司

五、列席單位：鼎漢國際工程顧問公司

蘇直評

賴松順

鄭賜榮

蘇振雅

邱佩蓉

甘茂仁

胡淑卿 曾文鐘 謝金汝

白芝蘭

翁有來

三五處 吳澤明

郭自強

黃少英

吳美子 甘一好

周子暉

蔡政宏

賴文泰

研商「興建與營運屏東大鵬灣至恆春、墾丁地區軌道系統可行性研究」後續推動相關事宜會議紀錄

六、報告事項：由運輸研究所簡報「興建與營運屏東大鵬灣至恆春、墾丁地區軌道系統可行性研究」（簡報內容如附卷存檔案資料，該項資料已於開會時分送各與會人員，茲不另附）。

七、討論：（略）

八、結論：

（一）基於六年國家發展重點計畫之「觀光客倍增計畫」與政府推動軌道運輸之政策方向，本計畫之推動日顯重要，同時在配合屏東地區之公共運輸服務與恆春半島之觀光遊憩發展上，更能提供民眾多樣化的運具選擇，此一計畫之需要性是無庸置疑的。

（二）本計畫案已由運研所完成可行性研究之初步成果，但仍請研究之顧問公司參採與會代表意見修訂報告書，其內容主要可歸納為五個部分：其一、財務計畫應力求可行，尤其應探討民間投資之誘因；其二、財務評估之假設條件及計算方式，應再行檢視，例如由台鐵營運的土地取得問題、重置成本估算，以及營運成本分析等；其三、請釐清後續推動主辦機關及主管機關，以及補充說明中央補助比例與補助對象；其四、檢視法令、工程、財務等層面可能遭遇之困難，並考量與其他運具之配合，同時就公路總局表示之用地規定問題，妥為因應；其五、囿於政府財政拮据，國家資源有限，請補充本計畫路線方案之辦理優先順序，以達計畫之整體效益。

（三）屏東縣蘇縣長表明對本計畫之支持與全力配合，並承諾恆春至墾丁之運輸問題，將由屏東縣政府所規劃之恆春墾丁地區街車系統來服務，而要求本計畫應儘速辦理內獅（枋山新站）至恆春

之區域鐵路乙節之建議，納入本計畫辦理方向，並為後續研究採行之規劃作業依據，惟旅運需求計畫，應從台鐵左營新站及高鐵左營站為規劃起點加以研究。

(四)

針對台鐵屏東線延伸至恆春，不論是政府出資興建，或是民間投資，該內獅（枋山新站）至恆春路段之區域鐵路規劃，請台鐵局研議在國家發展重點計畫之「台鐵捷運化暨區域鐵路建設計畫」項下，自行辦理或請鐵工局代辦進行相關評估作業。至研究成果若可採民間參與方式辦理，則再由高鐵局賡續辦理，包括政府應辦事項及負擔資金額度（出資及投資分列）等分析課題。有關本計畫後續工作所需之相關預算經費事宜，請路政司及會計處會後研議於九十二年度在相關科目項下支應。

(五)

九、散會。

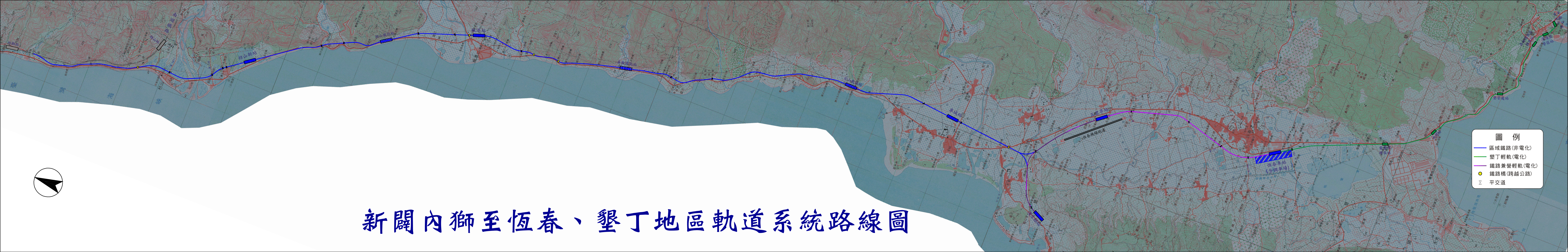
五、規劃單位辦理情形(由於前揭五項結論內容中，第二項與本研究較為有關，以下僅回覆結論第二項之意見)

結論內容	辦理情形及意見回覆
1.財務計畫應力求可行，尤其應探討民間投資之誘因。	本計畫之財務效益與多數軌道建設計畫相似，呈現內部報酬率、自償率等財務指標偏低之現象，惟其經營比大於 1，顯示經營期間之收入大於支出，在此情形下，立基於厚實恆春半島觀光產業競爭力之觀點，政府(或引進民間投資)應可投入建設資金，而營運期間之支出，則可由收入支應。此外，為提高財務計畫之可行性，本研究在考量投入資金成本及風險承擔等因素後，研擬四種民間參與之投資組合方案，並分別評估各方案之財務效益及融資可行性(詳見報告書第十三章)。另為增加本計畫之財務效益，提高民間投資人之參與意願，原報告書已依據本案軌道營運特性及沿線各站立地條件，提出附屬事業與土地開發之初步規劃構想，並將附屬事業收入及場站開發淨效益計入營運期之現金流量，請參見報告書第十一章；除此之外，另將補充提昇民間投資誘因之相關策略(詳見報告書 13.9 節)。
2.財務評估之假設條件及計算方式，應再行檢視，例如由台鐵營運的土地取得問題、重置成本估算，以及營運成本分析等。	本研究財務評估之各項假設參數係參考國內各項研究報告，並依最新發展趨勢調整而得，其參考依據及立論基礎詳報告書 9.1 節。另在成本估算方面，由於內獅以南之軌道路線為新建段，不論興建經營主體是否為台鐵，均需投入土地取得成本；在營運成本部分，本研究主要採台鐵之營運成本進行估算，（例如台鐵統計年報中之單位能源費用、單位維護費用、單位營業費用等參數），再輔以合理的用人數量後估算而得，故若未來由台鐵經營，其營運成本應不致有太大的差距；至於重置成本部分，係以資產設備之耐用年限估算，已於研究中納入分析，與營運主體並無直接關係。以上各項財務分析之計算方式，詳見報告書 9.2 節。

<p>3.請釐清後續推動主辦機關及主管機關，以及補充說明中央補助比例與補助對象。</p>	<p>(1)本計畫建議之基本營運路線(高鐵左營站—恆春站)行經高高屏三縣市，且服務對象包括大鵬灣及墾丁國家公園周邊之遊憩地區，係屬一跨縣市之軌道系統，故中央主管機關為交通部。至於後續推動之主辦機關，若為政府興建（後續可為公營或 OT 經營），可由交通部鐵路改建工程局主辦；若採民間參與投資方式興建，則建議由高鐵局主辦民間投資招商規劃工作，推動組織之建議及分析內容詳見報告書 16.2 節。(91.6.24 本次會議第四項決議由台鐵局納入「台鐵捷運化暨區域鐵路建設計畫」項下，自行辦理或請鐵工局代辦進行相關評估作業，詳見結論第四項)</p> <p>(2)有關補助之相關課題部分，本案由於係跨區域之軌道系統，為中央主辦之跨區域計畫，暫無補助或地方配合款問題。</p>
<p>4.檢視法令、工程、財務等層面可能遭遇之困難，並考量與其他運具之配合，同時就公路總局表示之用地規定問題，妥為因應。</p>	<p>(1)本研究已對法令、工程、財務等層面進行探討，其中，法令面之問題主要為墾丁輕軌段之路權定義限制及 BLT 之適法性(詳見報告書 16.1 節)；工程面課題主要集中在枋山至車城間之腹地不足路段，其說明及因應方式詳見報告書 5.2 節及第七章；財務面及民間參與之課題則說明於第十一章、第十三章；另有關與其他運具之配合部分，本研究已研擬新建軌道路線與其他運具整合之相關配套計畫，包括公車接駁系統及交通管制措施等，詳見報告書 15.1 節及 15.2 節。</p> <p>(2)關於公路總局所提「公路土地使用規則」第 18 條規定之問題，目前初步規劃之軌道路線，大多已佈設於公路已開闢之有效路基寬度外，後續本案接辦機關進行細部規劃時，除可考慮採用山側填坡路基結構區隔鐵、公路佈設用地外，緊臨公路之路段，宜協商公路主管機關就本路未來拓寬之可能性，以工程設計方式妥予整合。</p>
<p>5.囿於政府財政拮据，國家資源有限，請補充本計畫路線方案之辦理優先順序，以達計畫之整體效益。</p>	<p>依本計畫遊憩旅次之起迄特性及財務、經濟效益，建議優先辦理內獅至恆春站之軌道新建工程，並以墾丁地區之街車系統接駁至國家公園各據點；後續再視遊客使用大眾運輸之狀況，增闢恆春站至墾丁之地區性輕軌運輸系統。</p>

附錄十三

內獅以南軌道新建路線全圖(1/25000)



新闢內獅至恆春、墾丁地區軌道系統路線圖