

新北市政府 112 年度自行研究報告

價值工程技術研析-以汐東線為例

研究機關：新北市政府捷運工程局

研究人員：張壯習、張翠真、歐奕廷

研究期程：112/1/1~112/12/31

備註：封面以 A4 紙張，採直式由左至右橫書方式繕打。

新北市政府 112 年度自行研究成果摘要表

計 畫 名 稱	價值工程技術研析-以汐東線為例
期 程	112/1/1~112/12/31
經 費	
緣 起 與 目 的	<p>由於前期規劃階段有關工程內容、成本多為一般性的描述或概估，相較於細設階段，基本設計階段辦理的價值工程，其研析範圍較大、節省成本之效益亦更為顯著，惟基本設計階段並無前期明確之規劃方案/成果可供參照，故研析之效益除提供定性的方案優化說明外，定量的效益呈現多作為方案選擇的參考依據。</p>
方 法 與 過 程	<p>價值工程通常是依邏輯程序，並運用科學方法，藉以達到計畫目標成果，其流程並不固定，大致可分為資料、創意、判斷、發展、建議等五個階段，依序執行。</p>

<p>研究發現及建議</p>	<p>1. 依本計畫研析成果，合計提出 7 項設計替代案，預估可節省經費約 3,439,052,273 元，其經費節省比例達 54.86%，遠高於一般細部設計階段所設定的 5~10%。</p> <p>2. 辦理價值工程之成本約佔工程成本的 0.1~0.3%，但其結果卻可節省約 5~10%的工程費，且大型、複雜的計畫越可獲得較大利益，可見價值工程投入少，但效益顯著，「價值工程，確有其價值」。</p>
<p>備註</p>	



價值工程技術研析-以汐東線為例

中華民國 112 年 10 月

目錄

壹、前言	3
貳、價值工程說明	4
參、捷運汐止東湖線基本設計階段價值工程研析.....	8
肆、本計畫基本設計階段價值工程研析成果摘要.....	35

圖目錄

圖 1 價值工程作業流程.....	6
圖 2 本計畫主要工項成本條狀圖(以 SB10 站為例).....	12
圖 3 本計畫成本模式分析圖.....	13
圖 4 本計畫功能分析技術圖(以定線為例).....	21
圖 5 價值工程研析之成本及效益曲線圖.....	38

表目錄

表 1 價值工程作業流程圖	5
表 2 價值工程常用之流程	5
表 3 價值工程議程案例	9
表 4 本計畫價值工程研析主要工作與時程表	12
表 5 本計畫價值工程可能研析範圍發想	14
表 6 本計畫價值工程功能分析表(以定線為例)	20
表 7 產生構想表彙整表(以高架橋梁/車站基礎型式課題檢討為例) ...	22
表 8 構想比較評估表(以高架橋梁/車站基礎型式課題檢討為例)	22
表 9 設計替代案評估表(以 E-1 主變電站設置與否比較為例)	24
表 10 本計畫基本設計階段價值工程成果摘要表	36

價值工程技術研析-以汐東線為例

壹、前言

價值工程是美國在第二次世界大戰後成功發展的管理技術，其概念由美國奇異電子公司的一名採購工程師(Lawrence D. Miles)所提出，主要係因戰爭期間物資嚴重短缺，導致廠商須尋找能符合原有需求的替代材料或工法，以藉此解決產品在製造上的問題，因而發現替代材料價格比原先所需的材料成本低、效果更佳且耐用的狀況，因此發展出維持原有功能，並藉由改變材料或設計過程，達到節省成本的價值分析(Value Analysis)方法。

此一系統性的分析方法，可用於提高產品、項目或過程的價值和效益，同時降低成本。主要目標是在不影響品質、性能和功能的情況下，尋找更高效益或更低成本的解決方案，主要的優點包含：1. 成本節省：價值工程通常能夠識別並消除不必要的成本，通過重新設計、材料選擇、流程改進等方式，降低產品或計畫的總成本；2. 提高效率：價值工程有助於優化流程和程序，提高生產效率，減少浪費，提高資源利用率；3. 優化設計：通過重新評估設計選擇，價值工程能夠改進產品或計畫的性能和功能，以滿足用戶需求；4. 提高品質：通過深入研究產品或計畫的設計和過程，價值工程有助於識別潛在的品質問題，並提供改進建議，以確保最終產品或計畫的品質；5. 增加客戶滿意度：通過提供更高品質、更高性能和更經濟的產品或服務，價值工程可以提高客戶滿意度，增強競爭優勢；6. 提高計畫成功率：在計畫管理中應用價值工程可以幫助計畫更好的控制成本、進度和資源，從而提高計畫的成功率；7. 增加創新性：價值工程鼓勵團隊思考創新和非傳統的解決方案，有助於發現新的機會和方法。由於效益顯著，讀者文摘曾認為價值工程是第二次的工業革命，也是企業界及美國政府最重要的一項革新。

價值工程應用發展至今，已有近 80 年的歷史，於 1959 年更成立價值工程師協會(Society of American Value Engineers, SAVE)進行推廣及應用，受到世界各國的重視，紛紛效法引進，以做為評估決策之參考。在美、日等先進國家之實際運用案例證實中，價值工程對於現在交通工程的改善、建設功能的提升、成本的節省，均有亮眼的表現，而國內特別是在捷運工程上亦已普遍運用。

以目前國內捷運系統有關價值工程之執行經驗而言，於傳統標部

分，因前期辦理的基本設計已有具體設計方案及成本概算，故細部設計啟動時，即可由顧問就基本設計內容，先行辦理價值工程研析，經核定後據以調整設計方案。此階段因有基本設計方案/成本資料可供參照，故可明確界定價值工程執行效益，惟前期基本設計過程亦已辦理方案研析，相較之下，細部設計價值工程之標的較為有限，加以受工期限制，為提高執行效率，一般多針對成本佔比較大的工項進行研析(如從工程項目標單中約控制 80%成本的 20%工程項目中找出優先次序，諸如價格較高的材料或需求數量較龐大的項目或組合情況較複雜及施工較困難的項目等)，而所設定的成本節省目標亦多在 5~10% 左右，成效亦相對受限。

另一方面，「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」規定：經行政院核定之公共工程計畫，除國營事業機構投資新興公共工程及房屋建築計畫外，於基本設計階段即應提送階段性設計成果進行審議，以發揮工程專業審議功效，有效推動中央政府各機關公共工程計畫，並落實永續經營、節能減碳及維護生態環境之政策目標；另依工程會「政府公共工程計畫與經費審議作業要點基本設計階段之必要圖說」規定，經費審議報告之內容需檢送「替選方案評估報告」。由於前期規劃階段有關工程內容、成本多為一般性的描述或概估，相較於細設階段，基本設計階段辦理的價值工程，其研析範圍較大、節省成本之效益亦更為顯著，惟基本設計階段並無前期明確之規劃方案/成果可供參照，故研析之效益除提供定性的方案優化說明外，定量的效益呈現多作為方案選擇的參考依據。

貳、價值工程說明

價值工程是一種有系統的管理方法，可以有效界定出非必要的成本，在不降低原有的功能下，找出符合需求的最佳建議方案。台北捷運對價值工程的定義為「價值工程(Value Engineering, VE)是以系統分析方法，研究如何在不影響計畫的基本功能及工程品質之原則下，以最低總成本完成計畫，使支出之所有經費均能獲致最高的價值。」。簡而言之，價值工程這套管理方法就是用來研究如何擷節工程成本，以提高工程價值的一種管理技術，一般可以 $V(\text{價值})=F(\text{功能})/C(\text{成本})$ 表示。

由於價值工程之主要目的為探討如何提升物品的價值，其參數包含「功能(F)」與「成本(C)」，因而基本上只要能以功能、成本及進度來定義的，都能以價值工程的技巧來加以研析，最終以最少的壽年成本(life cycle cost)達到預期的功能。從 $V=F/C$ 的數學式可得知，

要提高價值的基本途徑有 1. 功能提高，降低成本，大幅提高價值；2. 功能提高，但成本不變，提高價值；3. 適度提高成本，但大幅度提高功能，從而提高價值；4. 功能不變，降低成本，提高價值；及 5. 功能稍微下降，但成本大幅度降低，提高價值等五種型態(表 1)，而無論功能是提升或降低，仍應以滿足需求之功能為目標，亦即，價值工程並未限制不能降低功能，但功能的降低仍須滿足原設定的功能。

表 1 價值工程作業流程圖

型態	功能(F)	成本(C)	價值(V=F/C)
I	提昇↑	降低↓	提昇↑
II	提昇↑	不變→	提昇↑
III	大幅提昇↑↑	增加↑	提昇↑
IV	維持→	降低↓	提昇↑
V	降低↓↓	大幅降低↓↓	提昇↑

功能：每一項花費(含物品、工作、程序或達成功能的方式)之基本目的

成本：達成預設功能所需壽年成本

價值工程通常是依邏輯程序，並運用科學方法，藉以達到計畫目標成果，其流程並不固定，大致可分為資料、創意、判斷、發展、建議等五個階段(表 2)，傳統上國內捷運建設實際採用之作業流程如圖 1。

表 2 價值工程常用之流程

區分	流程							
美國價值工程學會(SAVE)	資料		創意	判斷	發展	建議		
美國環保署(EPA)	資料		創意	分析	調查	建議	執行	
美國公眾局(PBS)	資料	功能分析	創意	判斷	發展	發表	執行	督察



圖 1 價值工程作業流程

一、資料階段

蒐集及審查相關資料、準備成本模式及成本條狀圖、列出可能範圍、選擇研析範圍、定義/評估/分析功能等。主要目的是確認選定目標需要的資料項目，以確保資料能夠妥當蒐集與整合，將目標的研析範圍更明確化，成為可供價值工程研析團隊分析的資料，使團隊對於目標能有更透徹的瞭解，以便對其研析範圍進行功能上之分析，確保此專案必須達成之功能與影響成本。

二、創意階段

提出能符合關鍵功能的設計替代構想，此階段主要探討目標之「功能」，為透過研析小組在資料階段對於目標的瞭解，以腦力激盪的方式，由小組成員盡量提出構想(替代方案)，並不對構想作任何的判斷與可及性的評論，參與者可以拋開傳統模式思考的束縛，讓創意之構想能源源不絕的產生。由想像力來產生出靈感，進而發展出完善的構想，最後才能提供一些可能的方法來供判斷選擇之用。

在創意階段之構想需要秉持的原則是：1. 創意構想應以達成功能為主要目的；2. 全面的開放性思考，最好是能不考慮目標現況；3. 與現況背離的構想，仍需受到歡迎與鼓勵；4. 將構想詳細的紀錄下來，不加以批判；5. 構想越多越好；6. 禁止參與者評論他人的構想。

三、判斷階段

評估各構想的優缺點，對各構想加以評等及篩選。此階段主要目的是將創意階段所產出的構想方案，經由價值工程研析小組透過比較及評估來篩選，將可行性低的構想方案排除，並且綜合考量各個構想方案之功能、成本與效率等因素，以評估出所有構想的優劣。

1. 去除明顯不合邏輯的構想。
2. 將構想依其相似性、關聯性進行分類。
3. 研析小組進一步討論何者為最佳的構想方案。
4. 列出每一個構想方案的優缺點。
5. 使用可量化的評估標準，進行各構想方案的優劣排序。
6. 假設無法有效評估出構想方案的優劣排序或是構想間有矛盾的情形，可以利用評估矩陣法等各種分析方式，來分析各項準則的權重，藉以選擇出最具有價值改善的構想方案。

四、發展階段

針對所選取之替代方案，蒐集更詳細的補充資料，並概估替代方案可能節省之金額。此階段主要將判斷階段所篩選出來的優選構想方案與原先的設計進行比較，以發展成符合目標之功能需求的建議方案。此階段需逐一分析各個構想方案的成本，瞭解其運作下是否能有效提升整體效能，並將替代方案與原方案的區別加以說明解釋，最後訂定出構想方案的優先順序，以做為決策者變更的依據。在發展階段的工作程序應包含以下步驟：

1. 將優選構想方案分類並加以編號。
2. 進行建議方案的發展。
3. 建議方案的整合。

五、建議階段

準備設計替代方案研析報告，後續提送審查、核定後據以納入設計內容。本階段主要將價值工程研析小組進行研析時之流程、發現、結論、分析結果及具體的建議與實行方法做成書面報告，並且盡可能以量化的方式呈現，詳細說明其替代方案可以達成之效益，及對替代方案與原方案作詳細之比較，以整理出一個完善的價值工程替代方案報告書，最後再善用適當的表達技巧，透過書面報告、簡報會議等方式與決策者充分溝通，將價值工程各項分析成果及理念完整的傳達給決策者，提供決策者在做決策時之參考依據。

六、追蹤階段

綜整所有設計替代案審查意見並回覆；追蹤被接受的設計替代案，確保已納入設計內容。

參、捷運汐止東湖線基本設計階段價值工程研析

一、研析標的及期程

依核定之綜合規劃報告，汐東捷運(以下簡稱「本計畫」)全長約 5.56km，共設置 6 座高架車站(SB10~SB15)及 1 座機廠，路線始於安康路及康寧路三段路口的 SB10 站，跨越康寧路三段、臺北捷運文湖線及康寧抽水站上方後，再跨越內溝溪，於吉林街旁設置 SB11 站及機廠，路線續過南陽街沿福德三路行進，至同興路後南轉，並於同興路、福德二路口旁設置 SB12 站，續經新社后橋預留之捷運共構結構

後，於同興路大同路口設置 SB13 站，再沿大同路至臺鐵汐科站北側設置 SB14 站後，路線跨越臺鐵站台，沿南興路至新台五路口東轉至汐止區公所前設置 SB15 末端站。

本計畫於辦理基本設計初始，即先進行價值工程研析工作，以將其成果納入基本設計內容。考量前期並未有明確的設計內容及成本資料，故將本計畫所屬如土建、水電、環控、電梯、電扶梯、植栽移植、管線遷移及機電系統等內容皆納入研析範圍。由於未有前期設計成果以為比較或檢討，故價值工程研析係以前期綜合規劃方案為標的進行探討，考量本計畫綜合規劃及基本設計同步進行，綜合規劃內容仍持續變動，加以本報告係於基本設計初期研擬，故雖報告建議之結果可能與綜合規劃與基本設計的最後結果有所差異，但仍可做為規劃/設計過程方案檢討的成果或納入基本設計內容。

此外，為避免延誤設計期程，價值工程通常在設計之初，以約 2 星期時間密集會議、研析並完成方案建議(表 3)，惟本計畫因大幅壓縮設計期程(NTP+2 個月提送期中成果；NTP+5 個月提送期末成果)，且同步辦理之綜合規劃、基本設計及價值工程研析，其結果並互為參照調整，故相較一般案例執行期程(表 3)，本計畫價值工程配合基本設計，以約 1 個月時間完成方案建議，後續並俟接獲通知後方進行審查簡報(表 4)。

表 3 價值工程議程案例

預定日期	主要活動項目	目標	參加人員
資料階段	第一天	了解計畫內容	研析小組及業主
	第二天		
功能分析及創	第三天	選定可能研析的主題	研析小組

預定日期	主要活動項目	目標	參加人員
意階段	研析項目之成本 4. 選擇研析範圍		
	第四天 1. 列出相關功能並確定關鍵功能 2. 建立構想 3. 簡化→修正→組合構想	列出能實現關鍵功能的構想	研析小組
創意階段及判斷階段	第五天 1. 對創意構想進行初步評估 2. 對創意構想進行詳細評估 3. 研擬替代方案 4. 整合所有替代方案，檢討可能提出之方案 5. 協調各小組成員相互間界面之工作	選出最符合功能且較具發展潛力的建議案	研析小組
判斷階段	第六天 1. 業主及研析小組討論各可能之替代方案(研析初步構想) 2. 檢討替代方案 3. 提出可能之新替代方案 4. 各建議案就工程整體性加以考量	選出最符合功能且較具發展潛力的建議案	研析小組及業主
發展階段	第七天 各建議案之研析組員就其專業領域各自發展、分析	發展需要的建議方案，並與原設計比較。	研析小組
	第八天 1. 各建議案之研析組員就建議案之發展狀況提出報告，並就替代方案之待澄清項目提出說明 2. 繼續建議案之發展、分析		
發展階段	第九至第十一天 1. 各建議案之研析組員就建議案之發展狀況提出報告 2. 繼續建議案之發展、分析。 3. 完成建議案初稿，備妥該建議案所需之完整分析資料 4. 編擬簡短之摘要	發展需要的建議方案	研析小組
建議階段	第十二天 整合並準備向業主提出建議案	準備簡報並提書面報告，詳細說明建議案擬變更的部分，並與原方案進行比較	研析小組
	第十三天 1. 準備口頭報告資料 2. 全體組員作簡報前討論取得共識 3. 業主簡報，並就各項建議案作進一步討論		研析小組及業主
	第十四天 準備設計替代方案研析初步報告		研析小

預定日期	主要活動項目	目 標	參加人員
起			組

表 4 本計畫價值工程研析主要工作與時程表

日期	內容
111.03.30	研析前置準備會議
111.04.01	研析會開始/前期規劃內容說明
111.04.06	工地勘察
111.04.07~111.04.29	資料階段→創意階段→發展階段→建議階段
111.05.02~111.06.30	準備研析成果報告及簡報資料

二、價值工程資料階段成本模式分析

本計畫就綜合規劃階段之成本估算內容，進一步拆分為包含車站、機廠、高架橋(制式橋或特殊橋)、景觀、標誌、水電/環控/電梯/電扶梯等一般機電及核心機電等 16 個不同項目，分別估算其主要工項之費用，提供後續選擇研析標的之參考，成本模式如圖 2 所示，成本條狀圖參考如圖 3。為利於短期間內能獲得最大的研析效益，依成本模式分析圖，本計畫選擇包含車站量體、機廠規模、高架橋型式及主變電站等土建/機電項目，作為後續主要的研析標的。

資料階段		成本條狀圖										
研析標的：新北捷運汐止東湖線		第 1 頁共 16 頁										
項 目：												
分 項：SB10 車站												
檢 查：對右列成本請分別單獨列表		建造成本 <input type="checkbox"/> 操作維修成本 <input type="checkbox"/> 替換成本 <input type="checkbox"/> 能源成本 <input type="checkbox"/>										
項 目	成 本	%	5	10	15	20	25	30	35	40	45	
站體結構工程	108,916,456	35.37	[Bar chart showing 35.37% of total cost]									
下部結構工程	24,908,992	8.09	[Bar chart showing 8.09% of total cost]									
出入口A工程	40,482,988	13.15	[Bar chart showing 13.15% of total cost]									
出入口B工程	40,482,988	13.15	[Bar chart showing 13.15% of total cost]									
車站裝修工程	15,294,482	4.97	[Bar chart showing 4.97% of total cost]									
建築造型工程	77,818,701	25.27	[Bar chart showing 25.27% of total cost]									
合 計	307,904,607	100.0	[Total bar chart showing 100% of total cost]									
成本數額或百分比												

圖 2 本計畫主要工項成本條狀圖(以SB10 站為例)

資料階段	成本模式
研析標的：新北捷運汐止東湖線	
項目：	

工程成本	工程預備費	工程建造費
21,172,406,800	1,956,080,554	23,128,487,354

圖例：	分項
	成本

91.5	8.5	100.0															
間接費用 3,166,745,654 15.0	直接費用 18,005,661,146 85.0																
安全衛生費 180,056,611 5.7	一般規定 289,461,525 26.0	站體結構工程 108,916,456 35.4	站體結構工程 80,608,678 35.4	站體結構工程 80,608,678 35.4	站體結構工程 110,029,514 35.4	站體結構工程 109,066,869 35.4	站體結構工程 109,879,101 35.4	駐車廠 636,496,059 30.7	開挖及支撐保護 8,537,845 11.2	上部結構 911,847,685 32.4	上部結構 987,107,727 34.5	SB10站 11,225,683 12.3	SB10站 3,146,593 13.0	SB10站 2,551,292 9.5	SB10站 31,857,468 3.1	SB10站 68,721,590 18.5	供電系統 916,934,198 15.7
環境保護費 27,008,492 0.9	交通維持 246,042,296 22.1	下部結構工程 24,908,992 8.1	下部結構工程 18,435,055 8.1	下部結構工程 18,435,055 8.1	下部結構工程 25,163,546 8.1	下部結構工程 24,943,391 8.1	下部結構工程 25,129,147 8.1	維修工廠 642,715,888 31.0	地工 13,077,119 17.1	下部結構 433,443,837 15.4	下部結構 343,266,958 12.0	SB11站 8,079,090 8.8	SB11站 1,870,947 7.7	SB11站 1,530,775 5.7	SB11站 21,797,215 2.1	SB11站 46,433,507 12.5	號誌系統 1,349,930,903 23.1
品質管理費 108,033,967 3.4	監測儀器 67,541,023 6.1	出入口A工程 40,482,988 13.1	出入口A工程 29,961,314 13.1	出入口A工程 29,961,314 13.1	出入口A工程 40,896,699 13.1	出入口A工程 40,538,895 13.1	出入口A工程 40,840,792 13.1	土木軌道維修廠 145,129,394 7.0	構造物開挖及回填 4,034,216 5.3	橋梁基礎 905,069,215 32.2	橋梁基礎 958,364,758 33.5	SB12站 8,079,090 8.8	SB12站 1,870,947 7.7	SB12站 1,530,775 5.7	SB12站 21,797,215 2.1	SB12站 46,433,507 12.5	通訊系統 239,421,707 4.1
材料、設備檢(試)驗費 90,028,306 2.8	排水工程 101,311,534 9.1	出入口B工程 40,482,988 13.1	出入口B工程 29,961,314 13.1	出入口B工程 29,961,314 13.1	出入口B工程 40,896,699 13.1	出入口B工程 40,538,895 13.1	出入口B工程 40,840,792 13.1	變電區 64,271,589 3.1	模板 9,404,877 12.3	其他附屬設施 562,590,184 20.0	其他附屬設施 572,184,861 20.0	SB13站 8,844,478 9.7	SB13站 2,381,205 9.9	SB13站 2,126,076 7.9	SB13站 30,180,759 3.0	SB13站 65,006,910 17.5	自動收費系統 153,077,495 2.6
稅什費 2,761,618,276 87.2	管線工程 296,393,579 21.2	車站裝修工程 15,294,482 5.0	車站裝修工程 11,919,391 5.0	車站裝修工程 11,919,391 5.0	車站裝修工程 15,450,782 5.0	車站裝修工程 15,915,604 5.0	車站裝修工程 15,429,661 5.0	洗車場/ 底座清洗廠 78,784,528 3.8	鋼筋 21,647,257 28.4			SB14站 11,225,683 12.3	SB14站 3,146,593 13.0	SB14站 2,126,076 7.9	SB14站 31,857,468 3.1	SB14站 68,721,590 18.5	機廠維修設備 1,199,107,048 20.5
	街道及工區復原 125,433,328 11.3	建築造型工程 77,818,701 25.3	建築造型工程 57,593,341 25.3	建築造型工程 57,593,341 25.3	建築造型工程 78,613,960 34.5	建築造型工程 77,926,168 34.2	建築造型工程 78,506,492 25.3	主維修區/ 儲存區 130,616,455 6.3	混凝土 13,347,153 17.5			SB15站 8,844,478 9.7	SB15站 3,231,636 13.4	SB15站 2,551,292 9.5	SB15站 30,180,759 3.0	SB15站 65,006,910 17.5	月台門 229,616,243 3.9
	建物現況及地下調查 24,121,794 2.2							污水處理設備 134,763,009 6.5	裝修工程 4,356,914 5.7			機廠 31,465,930 34.4	機廠 6,803,444 28.2	機廠 10,205,166 38.0	機廠 634,314,872 62.0	機廠 11,144,042 3.0	軌道智慧化 514,238,333 8.8

工區清理及拆除	管理中心行政大樓	其他	主變電站	主變電站	主變電站	主變電站	車輛系統
24,121,794	240,500,139	1,884,471	3,826,937	1,700,861	4,252,153	111,937,919	1,234,825,130
2.2	11.6	2.5	4.2	7.0	15.8	10.9	21.2
						路線段	
						108,962,347	
						10.7	

圖 3 本計畫成本模式分析圖

三、可能研析範圍與功能分析

於此階段，本計畫價值工程就前述 16 個不同項目，分別就土木(管線、交維、防洪排水、道路復舊、…等)、機廠(配置、防洪排水、滯洪…等)、噪音/振動、大地工程、高架結構、施工規劃、車站建築、水電環控、機電系統及其他等 10 個面向，合計提出 121 項後續可能的研析範圍(表 6)，同時定義/分類標的之功能(表 7、圖 3)，並找出要研析的關鍵功能作為後續創意階段的檢討重點。

表 5 本計畫價值工程可能研析範圍發想

資料階段	列出可能範圍
研析標的：新北捷運汐止東湖線	
一、土木(管線、交維、防洪排水、道路復舊、…等)	
1. SB12~SB13、SB14~SB15 最小轉彎半徑是否有機會加大以增加舒適度及減少噪音可能性	
2. 新社后橋施工期間需特別留意交通維持、施工定線及安全性	
3. 捷運穿越國道 3 號下方，需特別留意上、下淨空安全及保持足夠淨空	
4. 後續 SB12 是否需考量東湖支線的空間及配置	
5. 調整大同路的施工工法，採一階段施工，盡量維持 3.0、4.0 的車道空間，以避免分段施工	
6. 施工期間將吉林街調整為單行道，以一階段施工，車流牽引縮短施工時間	
7. 康寧路三段 SB10~SB11 站間，包含中油管線及壓力箱涵，且壓力箱涵無法遷移或打破，因此須配合調整線型及落墩位置，並協調中油管線遷移的可能性	
8. 新台五路道路中央之污水管，除基礎避開外，如無法避開可採局部遷移方式施作的可行性	
9. SB11 雨水箱涵遷移可能性	
10. SB11 雨水箱涵採大跨徑方式跨越可行性	
11. SB11 中油管群遷移可能性	
12. SB12 雨水箱涵遷移可能性	
13. SB11 福德三路、同興路及大同路人口密集，替代方案道路可行性	
14. 康寧路(抽水站)有壓力箱涵及油管等重大管線分布，建議定線及落墩位置能考量避開，減少遷移費用與風險(SB10~SB12)	
15. 同興路有台電特高壓 161kV，落墩與基礎位置建議避開，減少遷移或吊掛之費用	
16. 大同路段建議輕量化設計以維持大同路施工期間之交通	
17. 南興路段需考量用地、山坡及河川三者關係，以定出合適之線型，減少相關配套費用	

資料階段	列出可能範圍
研析標的：新北捷運汐止東湖線	
二、機廠(配置、防洪排水、滯洪…等)	
18. 機廠配置及用地範圍是否可考量分階段用地取得(配合基隆捷運期程)或分階段施工	
19. 機廠整地高程須考量淹水位及周邊地區高程，避免基地內外高程差過大，影響環境景觀、排水防洪及進出交通動線	
20. 如採填土墊高基地高程達防洪保護高程，需留意基隆河周邊軟弱黏土層，回填後須克服長期壓密沉陷問題	
21. 請考量機廠最小用地配置以減少徵收用地	
22. 吉林街施工前，先行協調開闢機廠單側的都市計畫道路做為吉林街替代道路，降低交通阻塞	
23. SB14 後轉向南興路的路線調整，以減少私有地的徵收工作	
24. 機廠停車場開闢採地下室連通方式，以減少出入口數量，降低對周邊的交通影響	
25. 機廠防洪措施結合環場道路之可能	
26. 滯洪池搭配生態池或結合再利用水循環，節省未來營運用水水量	
27. 現場高差甚大，如以道路高程為基準進行整地或許較節省經費	
28. 機廠採擋水牆配合小規模填土配合排水帶遇壓工法，克服防洪高程所需大規模填土及壓密沉陷過大問題。預壓填土較頂層部分將來必須挖除，可優先由廠區表土鏟除及土開大樓地下室開挖提供	
29. 廠房之柱位荷重一般較高，則可設計為半地下室筏式基礎，藉由挖深方式補償建物荷重滿足基礎承载力需求	
30. 機廠土開大樓地下室開挖設置地中壁，於開挖面下方，可降低連續壁變形對周圍之影響，減少連續壁貫入深度，以及作為建物高樓區承載樁，克服沉陷	
31. 廠區開挖支撐之樁間樁應可配合結構地梁分析，以樁筏系統進行設計，降低基礎沉陷量，中間柱採連續壁施工	
32. 維修工廠廠房高度降至 10m 內，降低滯洪費用可行性	
33. 機廠地質屬軟弱地層，在壓密沉陷管控，傘型區可否採機廠內土方近運利用預壓密，土開區可否結合臨時中間橋與承載樁，資源共享以減省費用	
34. 機廠挑高請各組檢核其必要性，勿再以高挑高方式設計，改採輕量必要空間進行設計	
三、噪音、振動	
35. 高架路段需考量噪音振動防治，避免影響鄰近居民安寧	
36. 隔音設施的設置及美觀融合周邊環境	
37. 鋼軌形式選擇可考量建置成本、營運維修成本、噪音振動對整體考量評估	

資料階段	列出可能範圍
研析標的：新北捷運汐止東湖線	
其優缺點	
38. 轉彎段考量車輛振動之共振現象，建議橋梁增設止振措施	
39. 鋼橋及小轉彎半徑噪音及振動造成影響，是否有使用最極限用地範圍，小轉彎半徑調整之可能	
40. 隔音牆是否能採用吸音式隔音牆或吸音及反射式複合隔音牆	
41. 設置隔音牆	
四、大地工程	
42. SB10~SB12 路段位於基隆河流域沖積層需考量適當基礎形式及安全性。另因鄰近國道 1 號，施工時需考量高速公路設施安全	
43. 橋架基礎形式請考量地質條件、地形、施工複雜度、地下水位、期程及費用等因素	
44. 依地質特性考量減少地改範圍	
45. 橋梁段依地質特性考量最適合工法，減少祛水費用	
46. 汐科站北側地質敏感區，因地層為岩盤，採用制式橋跨及規模較小井基縮小開挖範圍，降低影響性	
47. 穿越國三，因國三橋基礎座落於岩盤，受施工影響低，亦可採制式橋跨及井基	
48. 依據地層參數研擬合適且較短之樁長，並加大樁徑，降低入岩過深施工阻礙及損鄰	
49. 基樁遭遇重大管線時，若無法遷移，基樁跳樁配置避開管線，如遭遇吉林街之台電電纜推管	
50. SB10 站跨中山高應可落墩於路堤降低天橋橋梁跨距，並配合岩層設計較小規模井基	
51. SB10 站因岩盤深度較淺，於空間足夠處採用擴展基礎，而空間不足處採用井基，降低對邊坡及交通影響	
52. SB10 站東湖人行天橋橋面板與帽梁一體，預留橋下淨高，會較美觀，適當跨距落墩，配合使用墩基。另建議人型天橋過越學校前方，並連通道東湖站西側出入口	
53. SB13 站同興路基樁應依據地層參數研擬合適且較短之樁長，並加大樁徑，降低入岩過深施工阻礙及損鄰	
54. SB14 站部分橋墩無法落墩於大同路中央，建議可採小門架基礎，門架一處位於大同路中央，一處位於台鐵側公地，適用井基	
55. SB15 站建議配合中央分隔島採用雙主柱，或門架可降低樁基礎規模	
56. 因沿線地質分布變異性高，後續依地質資料採因地制宜進行設計以減少非必要的過保守設計	

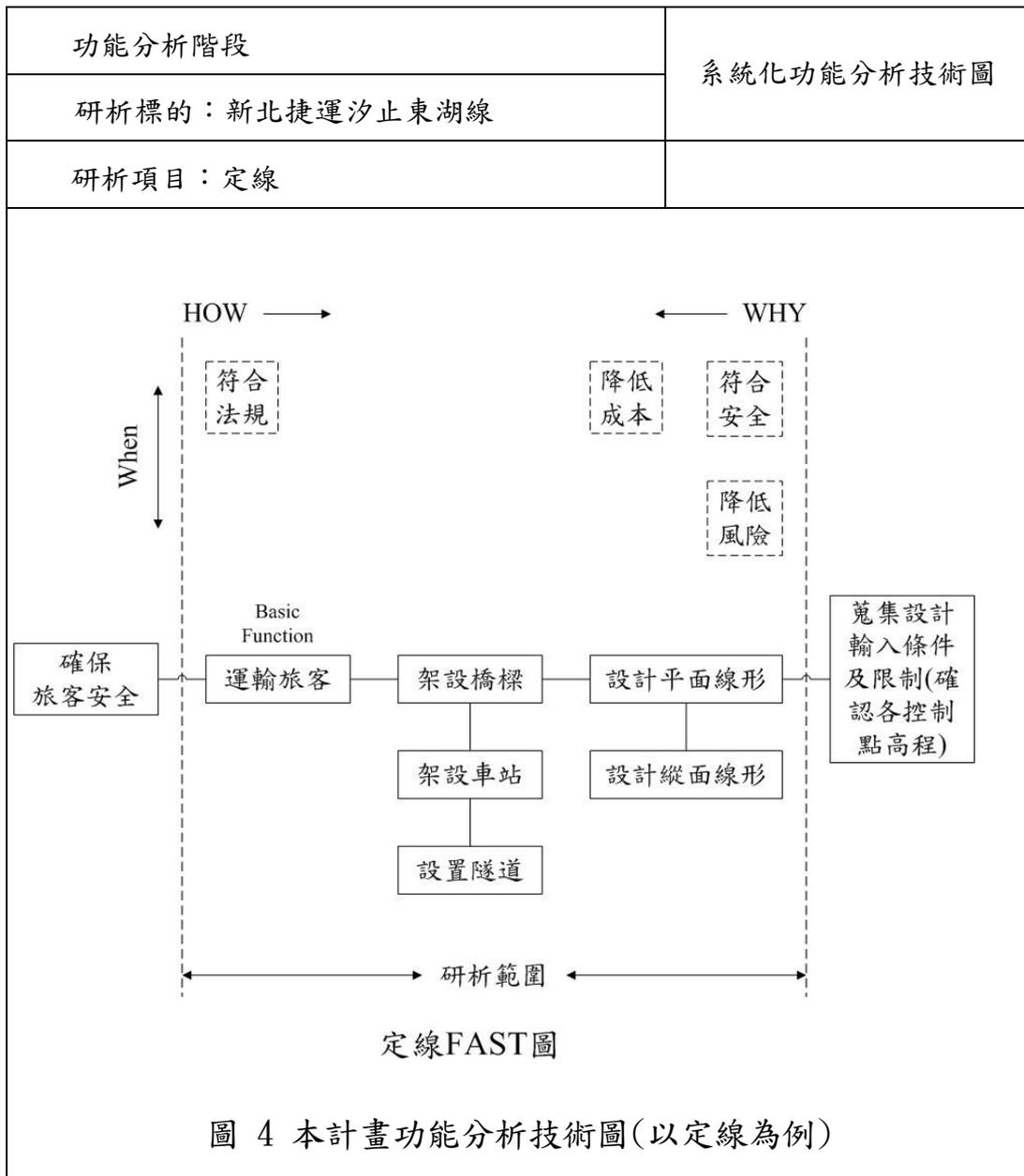
資料階段	列出可能範圍
研析標的：新北捷運汐止東湖線	
57. 基礎與地下管線須相互搭配，訂定要管遷或基礎閃避方式，選用最適方案	
五、高架結構	
58. 路線跨文湖線及康寧抽水站橋架跨徑、形式、定線及落墩位置需考量施工可行性及保持地面交通暢通	
59. 新社后橋上層已預留路軌所需空間，需檢核淨空是否足夠。施工時應避免影響交通或減少對地面交通之影響	
60. 制式橋梁請考量降低經費、施工性及交通影響等因素	
61. 跨康寧路及康寧抽水站橋梁跨距，橋型需考量費用及施工可行性等因素	
62. SB14~SB15 跨台鐵橋架需考量費用、施工性、落墩位置及交通影響等因素	
63. 車站結構多採用通透材質，減少日間照明及空調費用	
64. 車站結構是否可採中空鋼構，結合加勁版減少結構費用	
65. 跨康寧抽水站改以三跨連續鋼箱通過(原案為 PC box)，梁深可略為降低	
66. 距壓力箱涵較近處，落墩採門架式，以縮小個別柱徑及基礎尺寸	
67. 轉乘人行天橋 SB10~出口 A 段:落墩位置改設在汐五高架下方邊坡，縮短跨徑	
68. 轉乘人行天橋 SB10~出口 A 段:取消電動步道，減少載重與梁深	
69. 轉乘人行天橋出口 A~東湖站:取消電動步道，減少載重與梁深	
70. 取消轉乘人行天橋出口 A~東湖站之間路段，改走南湖高中旁人行道	
71. SB11:跨國道人行天橋改為地下連通道	
72. SB12:同興路接 SB12 站之前加洛一墩，使該段由單跨 60m 鋼橋→30mPC 橋+30m 鋼橋	
73. SB13:跨樟樹二路車站墩柱 span 調整(不減少柱數)	
74. SB14:出 SB14 站橋面在轉彎處會與一旁小山頭衝突→線型調整	
75. SB14~SB15:落墩可考慮改在康誥坑溪河岸兩側邊坡	
76. SB14:汐科站前落墩有兩墩無法於中央分隔島落墩→可取消一墩，重新分配 span(可參考台中捷運綠線 G10)	
77. SB14:汐科站前落墩有兩墩無法於中央分隔島落墩→兩墩各改至路旁，做偏心	
78. SB15:改成月台在下，穿堂在上，可降低沿線柱高	
79. 本計畫制式橋數量可能不夠多，也許預鑄要改為場鑄(場地要在哪?)	
80. SB10 橋梁大跨徑跨越康寧街及南湖大橋落墩位置可行性	
81. SB13~SB14 各線穿越國道三號下方之空間淨高是否足夠供穿越	
82. 車站結構分析以實際配置狀況分析，避免過度保守導致墩柱基礎過大	
83. 減少多樣性之橋梁設計	

資料階段	列出可能範圍
研析標的：新北捷運汐止東湖線	
六、施工規劃	
84. SB14~SB15 跨越汐科站沿康誥坑溪轉新台五路路段，應避免施工影響邊坡及可能之文化遺址(下寮遺址)	
85. 橋架跨汐科站上方之施工法及安全性需特別留意	
86. 吉林路施工須考量安全計畫道路拓寬期限，避免二次施工及影響交通	
87. 橋梁尺寸制式化，搭配施工規劃，設置預鑄場提升工進產能	
88. 建議主線及車站盡量少用私地，以免因用地取得延遲影響通車期程	
89. 與同興路此端穿越國道一號工程之界面，盡可能由前階段廠商施作，減少二次擾動且減少界面及工期費用	
七、建築	
90. SB13、SB14 與台鐵共軌段，需妥善規劃捷運與台鐵轉乘及軌道配置等需求	
91. SB10、捷運文湖線東湖站及 SB14 與台鐵汐科站之轉乘便利性	
92. SB13 站為汐東線及基隆捷運重疊共用區之瓶頸路段，是否可量立體分隔疊式車站可行性	
93. SB10 轉乘文湖線東湖站轉乘通道過長，如電動步道維修問題、費用、使用頻率是否符合效益	
94. SB13 站與基隆捷運樟樹灣站的轉乘規劃及共構規劃需考量軌道配置、營運、轉乘便利性	
95. SB14 站與台鐵汐科站共站、轉乘議題	
96. 車站功能空間模組化，將優化及增加商業空間	
97. 車站建築材質採用易清潔之面材，節省維護人力成本	
98. 車站裝修不施作天花板，採用管架反黑漆，減少天花板費用及人力維護成本	
99. SB10 連通空橋是否考慮改用地下連通道方式進行以降低施工期間對交通的影響	
100. SB10 連通空橋如不採用電動步道，一則省錢，二則無機坑問題	
101. 未來民汐線軌道是否有可能與 SB10 共用	
102. SB11 穿堂層如改設於 2F，可利用大平台與土開建築物口銜接，導入人流	
103. SB11 穿堂層如改設於 3F，出口 A 跨高速公路的天橋可以直通捷運站	
104. SB12 配合定線將側式月台錯開，方便旅客進出	
105. SB13 位於加油站用地的出口採最小用地徵收	
106. SB14 穿堂層預留通道銜接口以提供未來與台鐵間轉乘功能	
107. SB11 出入口 A 連通道跨高速公路，淨高是否足夠	

資料階段	列出可能範圍
研析標的：新北捷運汐止東湖線	
108. SB13 出入口 B 與基隆捷運用地共用可行性	
八、水電環控	
109. 車站及出入口增設太陽能板，減少未來營運電費	
110. 車站及出入口增設雨水回收設備，減少營運水費	
九、機電系統	
111. 汐止超高壓變電所容量已接近滿載，後續台北市端松湖超高壓變電所如遲遲無法定案興建，是否會影響汐東線用電需求，需研擬替代方案因應	
112. 架空線供電需考量後續銜接民汐線地下段的潛盾隧道淨空需求(如空間尺寸、成本及施工困難度)	
113. 國產化政策是否對機電系統工程成本有顯著降低	
114. 架空線對造型美觀需特別考量	
115. 雜散電流的防治對策	
116. 請考量智慧化系統及預測性維修機制	
117. 汐東線車站是設置機房?還是機櫃?對站體尺寸有影響	
118. 161kV 供電改為 22.8kV 供電方式，降低變電站興建費用可行性	
十、其他	
119. 康寧抽水站停車廠落墩減少橋跨	
120. 抽水站進水箱涵破除一處，以降低門架規模，必要將輸油管下方掏空連結兩處門架基礎	
121. 線型往康誥坑溪，避開保護區落墩，可考慮採用沉箱設計，避免樁基礎施工範圍較大影響溪流	

表 6 本計畫價值工程功能分析表(以定線為例)

功能分析階段				機 能 分 析			
研析標的：新北捷運汐止東湖線				第 1 頁 共 8 頁			
項 目：定線				第 1 頁 共 8 頁			
分 項	機 能 (1)			初期成 本(2)	價 值(3)	成 本 價 值	討 論
	動詞	名詞	種類				
高架路線定 線	確定	高度	RS				
	確定	限制條件	B				
	確定	地質	S				
	確定	斷面	S				
車站定線	確定	站址	RS				
	確定	出入口	S				
	考慮	管線位置	S				
	了解	軌道高程	B				
平面線型及 立面線型	連接	場站	B				
	維持	方向	RS				
	變換	方向	RS				
	符合	規範	RS				
	維持	安全	S				
	提供	舒適	S				
(1)B=主要功能 S=次要功能 RS=必需的次要功能				(2)初期成本估價 (3)完成功能的最低成本			



四、創意構想及評估判斷

依前述對計畫目標及各工項功能的了解，針對可能研析的項目提出替代方案構想，除初步判斷是否進一步發展方案外，並就其優缺點進行比較評估(表 7 及表 8)。

表 7 產生構想表彙整表(以高架橋梁/車站基礎型式課題檢討為例)

創 意 階 段		產生構想
研析標的：新北捷運汐止東湖線		
項目：高架橋梁/車站基礎型式課題檢討		
執行的功能(要做什麼)，有沒有其他可以達成主要功能的方法		
行車安全、通行無阻、營運調度		
這是價值研析的創意階段。當研析項目必須被執行時，許多基本構想、程序或方法在此時引伸出來。(此階段切勿對任何構想加以評估)		
1	高架橋梁基礎型式及樁基入岩深度研析	V
2	高架車站基礎型式研析	V
3	採用井式基礎	V
4	採用樁基礎	V
5	採用沉箱基礎	
6	採用聯合基腳	
7	採用偏心式基礎	V
8	地盤改良	V
9	利用門型架轉承基礎	V
10	採用直接基礎	
「V」為初步判斷可進一步發展方案		

表 8 構想比較評估表(以高架橋梁/車站基礎型式課題檢討為例)

創意階段		構想比較	
研析標的：新北捷運汐止東湖線			
項 目：高架橋梁基礎型式之比較			
選擇最可行的構想或合併構想表列於下，並將他們的優缺點分別記錄以便決定更進一步的工作。			
構想	優點	缺點(註記消除缺點的方法)	評等
井式基礎	<ol style="list-style-type: none"> 適合自立性良好，且抽降水容易地層，如岩盤 施工不需大型機具，可減少邊坡開挖，對環境衝擊較低 開挖施工空間較樁基礎為少，交通衝擊低 	<ol style="list-style-type: none"> 地下水源豐沛之施工困難度較高。(抽水：須配合設置足量抽水井，並規劃排水路徑；增加電費支出)。(止水：須採周邊止水灌漿及封底灌漿) 侷限空間施工風險較高 鄰近地盤沉陷不易控制(設計鄰房保護措施，以及鄰房現況調 	2

創意階段		構想比較	
研析標的：新北捷運汐止東湖線			
項 目：高架橋梁基礎型式之比較			
選擇最可行的構想或合併構想表列於下，並將他們的優缺點分別記錄以便決定更進一步的工作。			
構想	優點	缺點(註記消除缺點的方法)	評等
		查範圍加大) 4. 不適合軟弱土層厚且承載層深地層	
樁基礎	<ol style="list-style-type: none"> 1. 土層、卵石或中等堅硬岩盤均適用。地下水位影響較小 2. 工法成熟、開挖槽溝穩定性高 3. 地表沉陷範圍有限，對鄰房變位影響性為低 4. 無須配合深井抽水 5. 基礎範圍有重大管線無法遷移者(如 161kV 電纜)設計墩柱偏心避開 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基礎尺寸較大，交維範圍較大或次數較多 2. 堅硬岩盤或卵礫石層施工進度緩慢，噪音及震動對周遭環境影響較大(增加引孔處理費用) 	1

五、發展研析及建議

對選取的替代方案，補充檢討方案可行性，並預估可節省之金額(表 10)，後續並準備相關簡報，俟業主同意後納入基本設計內容。

表 9 設計替代案評估表(以E-1 主變電站設置與否比較為例)

設計替代案第 7 案	
<p>編號：E-1</p> <p>項目：設置主變電站與不設置主變電站比較</p> <p>內容摘要：</p> <p>原規劃：</p> <p>集中式供電：設置主變電站(引接台電 161kV 或 69kV 電壓等級)。</p> <p>替代案：</p> <p>分散式供電：不設主變電站，直接引接台電 22.8kV 電壓等級至牽引動力變電站 TSS。</p> <p>預估節省金額：470,156,401 元</p>	
建議階段	建議案工作表格
研析標的：捷運汐止東湖線	建議案編號：E-1
項目：設置主變電站與不設置主變電站比較	
<p>原規劃：</p> <p>集中式供電：設置主變電站(引接台電 161kV 或 69kV 電壓等級)</p>	<p>替代案：</p> <p>分散式供電：不設主變電站，直接引接台電 22.8kV 電壓等級至牽引動力變電站 TSS</p>
<p>功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 設置主變電站 BSS，供應汐東線列車牽引電力和車站設施電力用電 ● 主變電站設置於機廠 ● 汐東線牽引動力變電站規劃設置於 SB10、SB11、SB13、SB14 和 SB15 ● 車站設施變電站 SSS 規劃設置於各車站 	<p>功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 於牽引動力變電站 TSS，引接臺電 22.8kV 電源，取代設置主變電站 BSS，供應汐東線列車牽引電力和車站設施電力用電 ● 由基隆捷運北五堵 BSS 為備援連接至 SB11 TSS ● 汐東線牽引動力變電站規劃設置於 SB10、SB11、SB13、SB14 和 SB15 ● 車站設施變電站 SSS 規劃設置於各車站
<p>優點：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 22.8kV 饋線轉供屬自己系統內調度，較彈性 ● 可預留容量備援基隆捷運及民汐線臺北段 SB07 站 	<p>優點：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 造價較低 ● 單一線路電費相對較低 ● 面積較小，用地取得相對較易，可利用車站空間設置機房
<p>缺點：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 造價較高 ● 面積較大，用地取得較不易 	<p>缺點：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 因臺電饋線容量限制，無法備援基隆捷運和民汐線臺北段，轉供調度限制多

設計替代案第 7 案

編號：E-1

項目：設置主變電站與不設置主變電站比較

內容摘要：

原規劃：

集中式供電：設置主變電站(引接台電 161kV 或 69kV 電壓等級)。

替代案：

分散式供電：不設主變電站，直接引接台電 22.8kV 電壓等級至牽引動力變電站 TSS。

預估節省金額：470,156,401 元

建議階段		建議案工作表格	
研析標的：捷運汐止東湖線		建議案編號：E-1	
項目：設置主變電站與不設置主變電站比較			
● 電費相對較高			
壽年成本摘要	現 值 成 本		
	初期成本	營運及維修成本	總 成 本
原規劃	529,455,601		529,455,601
替代案	59,299,200		59,299,200
節省金額	470,156,401		470,156,401
節省百分比	88.8%		88.8%
說 明：			
一、原規劃說明：集中式供電			

設計替代案第 7 案

編號：E-1

項目：設置主變電站與不設置主變電站比較

內容摘要：

原規劃：

集中式供電：設置主變電站(引接台電 161kV 或 69kV 電壓等級)。

替代案：

分散式供電：不設主變電站，直接引接台電 22.8kV 電壓等級至牽引動力變電站 TSS。

預估節省金額：470,156,401 元

建議階段	建議案工作表格
研析標的：捷運汐止東湖線	建議案編號：E-1
項目：設置主變電站與不設置主變電站比較	

原規劃 集中式供電：
設置主變電站(引接台電161kV或69kV電壓等級)

集中式供電

- 設置主變電站
- 供電範圍SB07~SB15
- 汐東主變電站與基捷主變電站可互為備援

二、替代案說明：分散式供電

設計替代案第 7 案

編號：E-1

項目：設置主變電站與不設置主變電站比較

內容摘要：

原規劃：

集中式供電：設置主變電站(引接台電 161kV 或 69kV 電壓等級)。

替代案：

分散式供電：不設主變電站，直接引接台電 22.8kV 電壓等級至牽引動力變電站 TSS。

預估節省金額：470,156,401 元

建議階段	建議案工作表格
研析標的：捷運汐止東湖線	建議案編號：E-1
項目：設置主變電站與不設置主變電站比較	

替代案 分散式供電：
不設主變電站，直接引接台電22.8kV電壓等級至牽引動力變電站TSS



設計替代案第 7 案

編號：E-1

項目：設置主變電站與不設置主變電站比較

內容摘要：

原規劃：

集中式供電：設置主變電站(引接台電 161kV 或 69kV 電壓等級)。

替代案：

分散式供電：不設主變電站，直接引接台電 22.8kV 電壓等級至牽引動力變電站 TSS。

預估節省金額：470,156,401 元

建議階段	建議案工作表格
研析標的：捷運汐止東湖線	建議案編號：E-1
項目：設置主變電站與不設置主變電站比較	

- 依據路線長度5.56km，列車牽引動力及車站設施用電，總用電容量預估**6MW**
- 規劃由台電基隆區轄下變電所橋東D/S供電，於SB15申請22.8kV一經常迴路，並由基隆捷運北五堵BSS為備援連接至SB11 TSS
- 經由TSS N-1模擬後，規劃設置**5座牽引動力變電站(TSS)**於**SB10站、SB11站、SB13站、SB14站及SB15站**；每個車站皆有車站配電室(SSS)



三、方案評估說明

設計替代案第 7 案

編號：E-1

項目：設置主變電站與不設置主變電站比較

內容摘要：

原規劃：

集中式供電：設置主變電站(引接台電 161kV 或 69kV 電壓等級)。

替代案：

分散式供電：不設主變電站，直接引接台電 22.8kV 電壓等級至牽引動力變電站 TSS。

預估節省金額：470,156,401 元

建議階段	建議案工作表格
研析標的：捷運汐止東湖線	建議案編號：E-1
項目：設置主變電站與不設置主變電站比較	

		原規劃	替代案
機能概要		1. 設置主變電站BSS，供應汐東線列車牽引電力及車站設施電力用電。 2. 主變電站設置於機廠。 3. 汐東線牽引動力變電站規畫設置於SB10站、SB11站、SB13站、SB14站和SB15站。 4. 車站設施變電站SSS規畫設置於各車站。	1. 於牽引動力變電站TSS，引接臺電22.8kV電源，取代設置主變電站BSS，供應汐東線列車牽引電力及車站設施電力用電。 2. 由基隆捷運北五堵BSS為備援連接至SB11 TSS 3. 汐東線牽引動力變電站規畫設置於SB10站、SB11站、SB13站、SB14站和SB15站。 4. 車站設施變電站SSS規畫設置於各車站。
優劣分析	優點	1. 22.8kV饋線轉供屬系統內調度，較彈性 2. 可預留容量備援基隆捷運及民汐線臺北段SB07站	1. 造價較低。 2. 單一線路電費相對較低。 3. 面積較小，用地取得相對較易，可利用車站空間設置機房。
	缺點	1. 造價較高。 2. 面積較大，用地取得較不易。 3. 電費相對較高	1. 因臺電饋線容量限制，無法備援基隆捷運及民汐線臺北段，轉供調度限制多
費用		約5.29億 (參照綜規報告書，主變電站161kV+外線補助費之建置費用，不包含用地費用)	約0.59億，較原規劃節省4億7,016萬元 (SB15 22.8kV外線補助費+基隆北五堵BSS接至SB11之建置費用)
工期		BSS建置約需1.5年	7-10天/TSS(設置於車站內)
評估建議			○

外線補助費計算方法：

(單距離-1km)*往復迴路(2 倍距離)*22.8kv 外線補助單價

(161kV-25557 元/m，22.8kV-799 元/m)

備註：若單距離<1km 享有台電免費優惠。

		原規劃			替代案		
項目	單位	數量	單價	合計	數量	單價	合計
主變電站結構							

設計替代案第 7 案

編號：E-1

項目：設置主變電站與不設置主變電站比較

內容摘要：

原規劃：

集中式供電：設置主變電站(引接台電 161kV 或 69kV 電壓等級)。

替代案：

分散式供電：不設主變電站，直接引接台電 22.8kV 電壓等級至牽引動力變電站 TSS。

預估節省金額：470,156,401 元

建議階段	建議案工作表格
------	---------

研析標的：捷運汐止東湖線	建議案編號：E-1
--------------	-----------

項目：設置主變電站與不設置主變電站比較	
---------------------	--

體工程							
連續 壁，(含 導溝，厚 100cm)	M2	1527	23,916	36,519,732		23,916	0
開挖支 撐及保 護	式	1	11,741,901	11,741,901			0
構造物 開挖，深 度 < 5m，含餘 方遠運 處理	M3	6,668	541	3,607,388		541	0
構造物 回填，借 土，第 I 類材料	M3	80	529	42,320		529	0
場鑄結 構混凝 土用模 板，F2 級，水	M2	7,718	2,600	20,066,800		2,600	0

設計替代案第 7 案

編號：E-1

項目：設置主變電站與不設置主變電站比較

內容摘要：

原規劃：

集中式供電：設置主變電站(引接台電 161kV 或 69kV 電壓等級)。

替代案：

分散式供電：不設主變電站，直接引接台電 22.8kV 電壓等級至牽引動力變電站 TSS。

預估節省金額：470,156,401 元

建議階段	建議案工作表格
研析標的：捷運汐止東湖線	建議案編號：E-1
項目：設置主變電站與不設置主變電站比較	

平，結構工程							
場鑄結構混凝土用模板，F2級，垂直，結構工程	M2	14,942	2,046	30,571,332		2,046	0
鋼筋，SD420W，連工帶料，結構工程	T	1,129	46,645	52,662,205		46,645	0
場鑄混凝土 140kgf/cm ² ，未含附屬品，第 1 型水泥，結構工程	M3	131	3,611	473,041		3,611	0

設計替代案第 7 案

編號：E-1

項目：設置主變電站與不設置主變電站比較

內容摘要：

原規劃：

集中式供電：設置主變電站(引接台電 161kV 或 69kV 電壓等級)。

替代案：

分散式供電：不設主變電站，直接引接台電 22.8kV 電壓等級至牽引動力變電站 TSS。

預估節省金額：470,156,401 元

建議階段	建議案工作表格
------	---------

研析標的：捷運汐止東湖線	建議案編號：E-1
--------------	-----------

項目：設置主變電站與不設置主變電站比較	
---------------------	--

場 鑄 混 凝 土 280kgf/ cm ² ，含 附 屬 品，第 1 型 水 泥，結構 工程	M3	289	4,061	1,173,629		4,061	0
場 鑄 混 凝 土 280kgf/ cm ² ，含 附 屬 品，第 2 型 水 泥，結構 工程	M3	6,237	4,314	26,906,418		4,314	0
場 鑄 混 凝 土 280kgf/ cm ² ，含 附 屬	M3	6,237	4,586	28,602,882			

設計替代案第 7 案

編號：E-1

項目：設置主變電站與不設置主變電站比較

內容摘要：

原規劃：

集中式供電：設置主變電站(引接台電 161kV 或 69kV 電壓等級)。

替代案：

分散式供電：不設主變電站，直接引接台電 22.8kV 電壓等級至牽引動力變電站 TSS。

預估節省金額：470,156,401 元

建議階段	建議案工作表格
研析標的：捷運汐止東湖線	建議案編號：E-1
項目：設置主變電站與不設置主變電站比較	

品，第 2 型 水 泥，自充 填混 凝 土，結構 工程							
鋪貼 式 防水膜	M2	1,129	690	779,010		690	0
地工 織 物，結構 工程	M2	13,860	136	1,884,960		136	0
主變 電 站裝 修 工程				-			0
天花 板 工程	式	1	1,692,660	1,692,660			0
地坪 工 程	式	1	3,673,992	3,673,992			
牆面 工 程	式	1	1,212,815	1,212,815			
門窗 五 金工程	式	1	1,587,716	1,587,716			
特高 壓	M	600	35,000	21,000,000	1,400	35,000	49,000,000

設計替代案第 7 案

編號：E-1

項目：設置主變電站與不設置主變電站比較

內容摘要：

原規劃：

集中式供電：設置主變電站(引接台電 161kV 或 69kV 電壓等級)。

替代案：

分散式供電：不設主變電站，直接引接台電 22.8kV 電壓等級至牽引動力變電站 TSS。

預估節省金額：470,156,401 元

建議階段					建議案工作表格		
研析標的：捷運汐止東湖線					建議案編號：E-1		
項目：設置主變電站與不設置主變電站比較							
管道費用							
特高壓人孔費用	座	4	600,000	2,400,000	4	600,000	2,400,000
主變電站設備	式	1	221,520,000	221,520,000			
主變電站BSS外線補助費	式	1	61,336,800	61,336,800			
SB15外線補助費 (單距離1.5km)	式				1	639,200	639,200
北五堵BSS接至SB11高壓電纜	式				1	7,260,000	7,260,000
小計				529,455,601			59,299,200
替代案較原規							470,156,401

設計替代案第 7 案						
編號：E-1						
項目：設置主變電站與不設置主變電站比較						
內容摘要：						
原規劃：						
集中式供電：設置主變電站(引接台電 161kV 或 69kV 電壓等級)。						
替代案：						
分散式供電：不設主變電站，直接引接台電 22.8kV 電壓等級至牽引動力變電站 TSS。						
預估節省金額：470,156,401 元						
建議階段					建議案工作表格	
研析標的：捷運汐止東湖線					建議案編號：E-1	
項目：設置主變電站與不設置主變電站比較						
劃節省						

肆、本計畫基本設計階段價值工程研析成果摘要

本計畫基本設計階段價值工程研析合計提出 7 項設計替代案及 2 項設計建議案，其中，7 項替代案預估可節省經費 3,439,052,273 元；2 項建議案雖將增加工程成本約 115,332,515 元，但可優化系統功能，上述 9 案合計共可節省約 33 億 2,372 萬元，相關內容摘述如表 10。

表 10 本計畫基本設計階段價值工程成果摘要表

序號	編號	項 目	原 規 劃		設 計 替 代 案		預 估 節 省 金 額		
			初期成本	營運及維修成本	初期成本	營運及維修成本	初期成本 A	營運及維修成本 B	合計 A+B
一、設計替代案									
1	A-1	SB10 月台形式改為一側一島，出入口 A 改設雙向電扶梯提升服務品質及連通空橋位置調整	1,066,041,744	—	902,425,540	—	163,616,204	—	163,616,204
2	A-2	SB12 月台由長方形調整為平行四邊形，縮短出入口連通道，改善旅客動線	112,103,027	—	100,221,184	—	11,881,843	—	11,881,843
3	A-4	SB14 站體東移、墩柱不落路中、調降穿堂層及增設中央出口提供站內/站外轉乘路徑、縮減出入口 A、B 用地面積	90,929,707	—	88,243,982	—	2,685,725	—	2,685,725
4	A-5	SB15 站西移 65 m，調整車站型式為穿堂層在月台層上方，降低軌面高程 6m	251,631,166	—	236,423,916	—	15,207,250	—	15,207,250
5	C-1	機廠優化配置縮小用地需求、維修工廠淨高調降、軟弱地盤沉陷控制及土開大樓基礎型式優化	3,924,860,971	—	1,178,259,693	—	2,746,601,278	—	2,746,601,278
節省金額小計							2,939,992,300		
6	G-1	高架橋梁基礎型式及基樁入岩深度研析	294,079,427	—	265,175,855	—	28,903,572	—	28,903,572
7	E-1	設置主變電站與不設置主變電站比較	529,455,601	—	59,299,200	—	470,156,401	—	470,156,401

序號	編號	項 目	原 規 劃		設 計 替 代 案		預 估 節 省 金 額		
			初期成本	營運及維修成本	初期成本	營運及維修成本	初期成本 A	營運及維修成本 B	合計 A+B
節省金額合計							3,439,052,273		
二、設計建議案									
1	A-3	SB13 站體墩柱不影響路口、提供共站之最佳服務品質、出入口移出中油加油站以維持正常營運	38,465,857	—	95,076,889	—	56,611,032	—	56,611,032
2	S-1	SB10~SB11 橋梁跨越康寧路及康寧抽水站結構配置及型式調整	183,192,823	—	241,914,306	—	58,721,483	—	58,721,483
增加金額合計							115,332,515		

伍、結論及建議

由各種研究及統計結果顯示，不論各階段的規劃或設計者再怎麼用心，都難以避免因考量安全、高估需求或訊息缺失的因素，如設計者與業主間欠缺充分溝通，未能認清業主需求，或設計者保守考量，而有超出需求之功能或目標的設計，致有不必要的成本發生。也就是說，在任何階段，對於規劃或設計的內容都仍有持續改善的空間。因此，理論上，價值工程可在規劃、設計及施工等任一階段進行，惟實務上考量對整體計畫，尤其是期程的影響，於設計階段執行將有較大的效益；特別是，規劃階段對於需求的確認較為粗略及模糊，故若能於接續的基本設計時即辦理，將可達最大的效益(圖 5)，需進行變更之支出費用最低，並擁有最大的變更、調整的彈性。

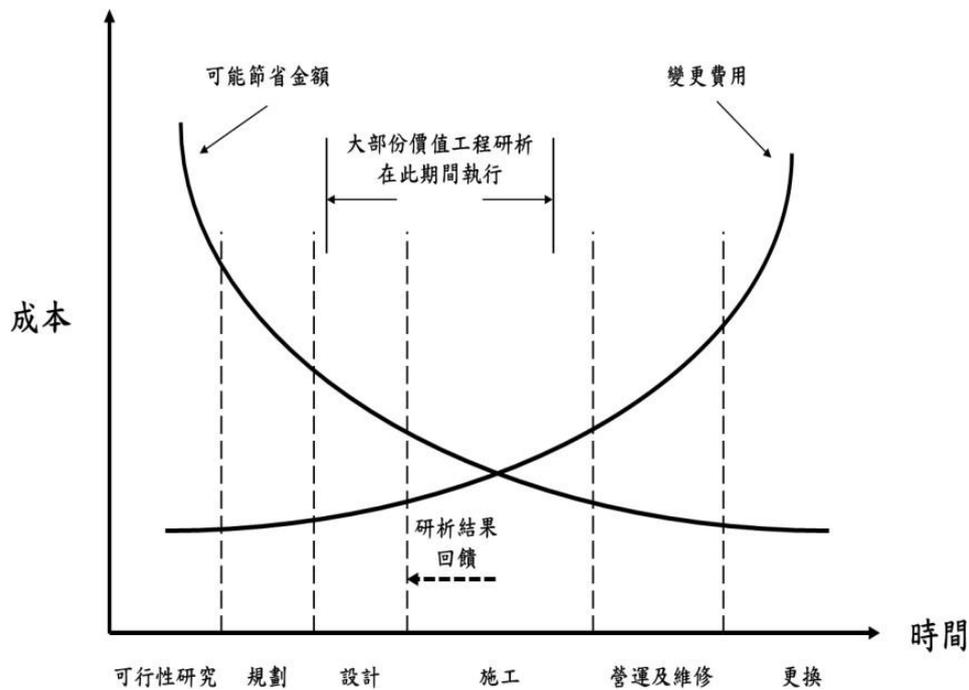


圖 5 價值工程研析之成本及效益曲線圖

依本計畫研析成果，合計提出 7 項設計替代案，預估可節省經費約 3,439,052,273 元，其經費節省比例達 54.86%，遠高於一般細部設計階段所設定的 5~10%，顯見越早辦理價值工程研析，將可在滿足原定功能條件下，對計畫規劃內容作更多的調整，以更經濟的方式達到計畫目標。依中華價值管理學會綜合統計資料，價值工程研析成本僅約佔計畫成本 0.2~0.4%，而價值工程研析所節約的金額可達計畫成本 5~20%以上，其投資報酬率約為 12~100 倍；美國 Dell Isola 依據 35 年針對超過 500 個計畫的調查亦發現，辦理價值工程之成本約

佔工程成本的 0.1~0.3%，但其結果卻可節省約 5~10%的工程費，且大型、複雜的計畫越可獲得較大利益，可見價值工程投入少，但效益顯著，「價值工程，確有其價值」。

基本上，價值工程係集合一批極富經驗的各類相關專業人員，在短時間內利用腦力激盪，遵循預定的系統化程序，提出可行的替代建議，以降低工程成本，故應避免研析成員與後續設計或施工發生直接或間接的利益關聯，及受曾參與先期規劃/設計的既定思維影響，以維持其建議的客觀性。因而，除須謹慎遴選參與人員，及鼓勵開放性思考外，亦應破除「價值工程是對前期規劃/設計不當的檢討」等諸如此類的負面思維。惟開放且正向的思維雖可藉由研析過程的互動鼓勵達到一定的成效，但人員的選擇仍存在困難。以台北捷運細部設計階段執行價值工程為例，其成員雖與基本設計不同，但因人力資源不足或攢趕期程或有利後續設計的進行，無可避免的將會納入後續設計的主要成員，此將容易造成成員為了減少其後進一步的分析或負擔，而在替代建議上有所保留。其次，業主可能基於先期設計責任或其他因素考量，而對替代建議案有疑慮，此將於研析過程中，不利成員完全發揮創意思考，以致減損價值工程成效。

因此，為順利推動價值工程的執行，業主及規劃/設計者，均應有開放的胸襟，樂於接受研析成員所提出的不同建議，給予最小的干涉與最大的自由，並能提供誘因，以鼓勵價值工程發揮效益；亦建議業主方更應排除以價值工程產生的效益，來反證前期規劃設計不周延的負面思維，切實認知「在任何階段，對於規劃或設計的內容都仍有持續改善的空間。」，以正面的肯定來促使鼓勵成員發揮創意思考，方能達到辦理價值工程之目的。