

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：專題研究)

民間參與大型公共建設專案監督管理制度

服務機關：高雄市政府捷運工程局

出國人職稱：幫工程司

姓名：黃議萬

出國地區：英國

出國期間：民國九十年五月一日至

民國九十年十月三十一日

報告日期：民國九十年一月二十二日

行政院及所屬各機關出國報告審核表

出國報告名稱：民間參與大型公共建設專案監督與管理制度	
出國計畫主辦機關名稱：行政院人事行政局	
出國人姓名/職稱/服務單位：黃議萬/幫工程司/高雄市政府捷運工程局	
出國計畫主辦機關審核意見	<input type="checkbox"/> 1. 依限繳交出國報告 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 格式完整 <input checked="" type="checkbox"/> 3. 內容充實完備 <input type="checkbox"/> 4. 建議具參考價值 <input type="checkbox"/> 5. 送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 6. 送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 7. 退回補正，原因： <input type="checkbox"/> ①不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> ②以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> ③內容空洞簡略 <input type="checkbox"/> ④未依行政院所屬各機關出國報告規格辦理 <input type="checkbox"/> ⑤未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input type="checkbox"/> 8. 其他處理意見：
層轉機關審核意見	<input type="checkbox"/> 同意主辦機關審核意見 <input type="checkbox"/> 全部 <input type="checkbox"/> 部分_____（填寫審核意見編號） <input type="checkbox"/> 退回補正，原因：_____（填寫審核意見編號） <input type="checkbox"/> 其他處理意見：

說明：

- 一、出國計畫主辦機關即層轉機關時，不需填寫「層轉機關審核意見」。
- 二、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 三、審核作業應於出國報告提出後二個月內完成。

系統識別號：c09100511

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：民間參與大型公共建設專案監督與管理制度

頁數 58 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：行政院人事行政局

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

黃議萬/高雄市政府捷運工程局/幫工程司/07-2722100-2004

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他

出國期間：九十年五月一日至九十年十月三十一日 出國地區：英國

報告日期：九十年一月二十二日

分類號/目

關鍵詞：民間參與、公共建設、PFI、BOT、合約管理、計畫管理、目標

成本、高速鐵路、捷運、隧道

內容摘要：(二百至三百字)

本研究針對民間參與大型公共建設計畫中政府的角色進行探討，並說明英國民間參與 PFI 計畫之現況中及如何進行計畫監督與管理，同時對倫敦地鐵-週年延伸線 (Jubilee Line Extension)、海峽隧道連接鐵路

(Channel Tunnel Rail Link) 及香港隧道計畫 (Tunnel Projects) 等案例進行探討。研究中得知 1.在成功的民間參與計畫中,除了於招標評選時,審慎選擇特許公司之外,相當重要的因素是”互信”,維持良好的夥伴關係。2.基於政府專業人力與能力的欠缺,並節省人事成本,可聘請獨立查核顧問協助政府對計畫進行稽查作業。3.採用目標成本進行成本的管控,經驗證對成本的降低成效良好。4.為降低政府資金風險,最好俟民間參與計畫大部分工程皆已完成或已達成一定的里程碑後,政府的資金才陸續投入。

目 次

一、前言.....	2
1.1 研究目的3
1.2 研究過程	3
二、民間參與計畫中政府的角色.....	6
2.1 政府為管制者	6
2.2 政府為檢查者7
2.3 政府為人民的代表.....	7
2.4 政府為民間參與計畫者的夥伴8
三、民間參與公共建設計畫之監督與管理	10
3.1 英國推動民間參與公共建設計畫之現況10
3.2 民間參與計畫之種類.....	13
3.3 民間參與計畫監督管理組織.....	..16
四、案例研究.....	19
4.1 倫敦地鐵-週年延伸線 (Jubilee Line Extension)	19
4.2 海峽隧道連接鐵路 (Channel Tunnel Rail Link)28
4.3 香港隧道計畫 (Tunnel Projects of Hong Kong) 47
五、心得與建議	55
六、參考文獻	57

民間參與大型公共建設專案監督管理制度

一、前言

隨著經濟的成長與國民所得的提高，大型公共建設如高速鐵路、捷運、高速公路的質與量必需積極地配合增加及擴充，俾滿足經濟發展，提升民眾的福祉。一般而言，由於大型的公共建設資金需求十分龐大，加上回收期長，甚至難以如期回收，故傳統上，對於大型的公共建設皆採政府編列預算的方式推動。然而，近年來，受到國際經濟景氣低迷的衝擊，政府的財政日益惡化，加上社會福利措施造成預算的排擠效應，使得可用於公共建設的資金益顯不足。同時，政府為節省人事支出，提倡人事、組織精簡，在此一背景下，如仍採用政府有限的人力及預算來推動大型公共建設實非有效率的作法，除可能造成公共建設的延宕外，亦無法滿足社經發展的需求。因此藉由民間參與，以引進民間資金、人力與效率推動大型公共建設的方式，已成為許多開發國家或開發中國家所採用。

我國於民國八十三年完成「獎勵民間參與交通建設條例」（以下簡稱獎參條例）的立法工作，作為民間參與交通建設的法源依據，目前台灣高速鐵路及高雄捷運之建設即是採用民間參與方式推動。民國八十九年「促進民間參與公共建設法」公佈實施，使得民間參與公共建設適用範圍由原先獎參條例所規定交通建設擴大至共同管道、環境污染防治、衛生醫療設施...以及新市鎮開發等，範圍十分地廣泛。然而，不可諱言，我國以民間參與推動大型公共建設的方式仍處於起步階段，對於政府角色及心態的調整，俾監督及管理民間參與者能如期如質完成大型公共建設，皆是政府亟需面對的課題。是故，在我國積極推動民間參與公共建設之際，實有必要觀摩學習國外實際推動之經驗，以提昇工程的品質與執行的效率。英國在民間參與大型公共建設方面累積有相當多寶貴的經驗值得學習，其中又以 PFI (Private Finance Initiative) 最為有名，因此，本研究首先針對民間參

與大型公共建設計畫中政府的角色進行探討，進一步說明英國在民間參與 PFI 計畫中，如何進行計畫之監督與管理，同時亦介紹民間參與計畫中，倫敦地鐵-週年延伸線（Jubilee Line Extension）、海峽隧道連接鐵路（Channel Tunnel Rail Link）做為英國的研究案例，此外，在研究的過程中，發覺香港的民間參與隧道計畫（Tunnel Projects of Hong Kong）亦有相當多的實務經驗可資參考，故一併納入本報告案例研究中探討，最後提出本研究的心得與建議。

本專題研究，承蒙 本局周局長禮良及國立交通大學張總務長新立之推薦，行政院人事行政局的詳加安排，至為銘感。對於指導教授新堡大學運輸工程主任 Dr. Nelson 及 Dr Scott 的悉心指導及生活的照顧均永記在心，此外英國政府、新堡大學、受訪單位及友人的熱情接待與協助，使本研究得以順利完成，在此一併致謝。

1.1 研究目的

- 1.藉由相關資料之收集及研討，瞭解英國民間參與公共建設計畫之現況及政府之角色定位。
- 2.汲取英國及香港民間參與大型公共建設之監督管理機制及經驗，以為我國推動民間參與公共建設之參考。

1.2 研究過程

本專題研究自九十年五月一日至九十年十月三十一日。研究地點為英國新堡大學（University of Newcastle upon Tyne）運輸營運研究所（The Transport Operations Research Group，簡稱 TORG）。本研究係藉由研討的方式，探討英國民間參與公共建設相關課題研究。研究期間除收集、研讀與研究主題相關資料外，並於七月十六日至八月十四日參加該校語言中心語文課程，以增強語文能力。此外，亦旁聽該所相關課程、參與相關計畫之討論、參加研討會議及赴倫敦參訪與本研究案例有關之公、私部門。有關研究過程如表 1-2 1。

表 1-2 1 研究過程紀要

日期	內 容
0501	由高雄出發
0502	抵達英國 Newcastle 大學，隨即向指導教授報到。
0611	向 TORG 訪問學者 Sir Patric Brown (英國前運輸部官員)請益英國民間參與公共建設相關課題。
0626	至 Sunderland 拜訪 Mr. Davidson (Assistant Project Director), Mr. Hayton (Infrastructure Manager) 及 Mr. Scott (Assistant Project Director, Operations)，請教 Newcastle 捷運系統之 Sunderland 延伸線工程監督與管理經驗。
0627	1.至倫敦 Westminster 大學參加運輸經濟會議，瞭解海峽隧道連接鐵路計畫 (Channel Tunnel Rail Link) 推動概況。 2 拜訪 Westminster 大學 Mr Evers (Senior Researcher of Jubilee Line Extension Impact Study Unit) ，請教週年延伸線 (Jubilee Line Extension) 推動概況。
0628	1.與 Westminster 大學運輸研究所 (Transport Studies Group) White 教授討論英國民間參與現況及輕軌運輸。 2.參觀倫敦地鐵 (Tube) 及 Dockland 輕軌。
0716~0814	參加 Newcastle 大學語言中心語文課程。
0919	向 TORG 訪問學者 Sir Patric Brown 請益 PFI 相關課題。
0925	至 Gateshead 參加公路運輸學會 (the Institution of Highways & Transportation) 所舉辦海峽隧道連接鐵路計畫會議。
0929~1014	至倫敦進行參觀訪問: 1.拜訪 Ove Arup & Partners International Ltd 工程部門主管 Mr Hill (Director)，請教海峽隧道連接鐵路計畫工程監督管理經驗。

日期	內容
	<p>2 拜訪倫敦及大陸鐵路集團 (London and Continental Railways, LCR) 下 Rail Link Engineering(RLE)工程部門主管、Mr Cox (Health & Safety Manager)及 Mr Randē,請教海峽隧道連接鐵路計畫工程監督管理經驗。</p> <p>3 拜訪倫敦地鐵公司 (London Underground Limited) 週年延伸線專案計畫 Mr. Biggs (Project Manager)、 Mr Chuei (Project Chief Engineer) 請教該計畫工程監督管理經驗。</p> <p>4 搭乘倫敦地鐵、城際鐵路、Croydon 輕軌 (Tramlink)、Dockland 輕軌、公車與長途巴士等大眾運輸工具。</p>
1022~1023	於 TORG 參加 Dr Harris 所講授的鐵路經濟課程 (Advanced Course, Railway Economics)。
1025	至曼徹斯特參觀輕軌建設 (Metrolink)。
1031	返回高雄

二、民間參與計畫中政府的角色

由於民間參與計畫所牽涉的層面極廣，除了計畫本身的工程管理及財務規劃等因素必需審慎考量外，一般而言，民間參與計畫遠較傳統方式推動計畫為長，少則三十年，多則五十年甚至九十九年，在這種情況下，計畫的風險及不確定性相對地較一般傳統計畫為高，倘若相關因素無法配合，則極可能造成計畫的延宕甚至失敗。例如，泰國的第二快速道路（The Second Stage Expressway System），其係銜接第一快速道路，全長約二十五公里，總計畫金額約十一億美金，並由曼谷快速道路企業聯盟（Bangkok Expressway Consortium）得標興建，預計 1995 年完工，然而因政治環境的不穩定，新上台的政府不時對舊政府時代所簽訂的合約加以檢視，此外，得標承商與地方主管機關關係不佳，終導致計畫延宕，成本增加。此外，土耳其政府於 1996 年共規劃 179 件民間參與計畫，總金額高達 324 億美金，然而最後也僅有四座發電廠總共約一億兩千萬美金的計畫付諸實現。

由上述例子得知，政府角色扮演良窳是整個民間參與計畫成功的重要關鍵。以下將進一步探討政府在民間參與計畫中的角色定位。

2.1 政府為管制者（Regulator）

為確保民間參與的公共建設如期如質完成，政府常對於公共建設的特許公司進行監督管制。為進一步確立政府為管制者的角色，一般必須先經過立法的授權。例如，在英國，大部分的民間參與交通建設計畫必須先形成國會法案（Act of Parliament），獲得國會的授權後才可據以推動。在陳報國會審議法案的文件中，亦必須包含該建設計畫詳細的規劃內容，策略性規劃（Strategic Planning），安全與衛生規劃以及費率的管制；有些國家甚至需設立特別法（Special Laws）以規範政府與民間參與者之間權利義務關係。

一般而言，管制的結果，往往並不如預期。其主要原因為管制者常常無法獲

得充分資訊，並能有效地加以執行管制政策，故由實務經驗得知，所謂有效地管制幾乎不易達成，然而，不當地管制卻有可能引發不良的後果，例如英法海底隧道計畫（Channel Tunnel），由於政府於建造階段變更了列車及號誌系統，導致固定設備，機電及列車的承商鉅額的成本透支（overruns），而飽受責難。

2.2 政府為檢查者（Inspector）

如上所述，政府身為管制者常採用強制性的手段要求特許公司進行改善，以符合原訂之規範，然而不當的管制結果，恐不如預期，因此政府的角色有必要進一步調整。所謂檢查者的主要目的，在使特許公司之設備建造、營運及維護皆能遵照法令規定，以確保使用者或工作者之安全及福祉，他並不傾向採用強制性手段，迫使特許公司或承商進行改善，而是建立一套問題處理的機制。基於政府人力及專業能力的欠缺，檢查者可能不完全由政府公務人員來擔任，亦可委請民間專業人員或顧問公司來擔任。眾所周知，英國的水、電、瓦斯及通信等等皆由民間經營，英國政府於是聘請民間的 Ofwat 進行水相關產業的檢查，Ofgas 則進行瓦斯供應相關產業的檢查，至於通訊產業則聘請 Oftel 進行檢查。對於重大的計畫如週年延伸線計畫（Jubilee Line Extension），英國政府則聘請 Arup Ltd. 擔任政府方面的專業顧問（Agent），至於海峽隧道連接鐵路計畫（Channel Tunnel Rail Link），亦分別聘請財務、法律及工程顧問協助政府監督特許公司。

2.3 政府為人民之代表

為保障人民的權益，政府有必要對民間參與計畫特許公司之營運，週邊環境之保護及弱勢團體利益之維護進行監督。隨著政治制度之不同，政府介入的程度亦有所不同，例如，在資本主義國家或民主化程度較高的國家，只要特許公司之行為不涉及獨佔（Monopoly），一般皆儘量減少干預。

一般而言，政府最常對於特許公司要求是服務水準及費率兩個項目。就捷運系統而言，服務水準之要求主要包括安全性、準點率、班距、每日最早服務的時

間、最晚收班的時間等,至於票價方面,例如捷運票價不可高於使用者所能接受的票價水準。對於民間參與公共建設的投資者而言,所關切的無非期望能經由該投資獲得最大的收益。在許多國家之公共建設往往是由政府編列預算興建及提供服務,故即使收費,基於公益的考量及民眾的負擔,票價皆採較低的水準,故一般民眾不易察覺該項服務真正的成本。當採用民間參與推動公共建設時,特許公司所訂定的票價,除反映真正的成本(從規劃、設計、建造及營運維修之成本),還需包括預期的利潤,故勢必與政府營運時之票價大不相同(可能較高,亦可能因民間有效的興建及營運,票價反而較低),若政府對於民間參與計畫進行太過嚴苛的價格或利潤的管制,往往扼殺民間參與公共建設的意願。因此,政府對於民間參與計畫的監督與管理時,對於其服務水準及費率便需審慎考量,對於服務水準之要求是否合理?對於安全方面的要求亦不可無限上綱,要求較高的服務水準,往往需付出較高的票價或成本,相對地,若要求較低的票價,往往得到是較差的服務水準。因此,提供一個票價水準讓一般使用者皆能接受亦可使民間參與者獲得可接受的利潤,使其可以永續經營為民間參與計畫相當重要的課題。

本報告在第三章所介紹英國 PFI 計畫中的 DBFO 方式,特許公司不直接向用路者收費而轉向政府收取,其優點為一方面可減輕用路人對於收費公路的抗拒,政府亦不需決定該收費公路應向用路者收多少錢才合理等問題,另外在香港隧道計畫中,透過費率調整的機制,將特許公司的投資報酬率訂於一定的範圍內機動調整,以減少費率調整的爭議,皆可提供如何收費的另一個思考的方向。

2.4 政府為民間參與計畫者的夥伴

民間參與公共建設,不論政府之資金投入與否,抑或全部由民間資金興建,最終的目標,無非是期盼該建設能順利完成。故在此一前提下,政府與民間參與計畫者不宜如傳統工程上業主與承商的制衡關係,而應調整為互相合作的夥伴關係。舉例來說,英國政府與香港政府大力協助完成相關法令的立法工作;在香港

隧道計畫中（請參考第四章），香港政府對於房屋的拆遷、用地之取得乃至於相關聯絡道路之興闢等方面，皆可看出其協助民間參與者的用心。此外，所謂風險分擔，不宜亦不應全由民間參與者負擔，而應透過協商的機制，將風險交由最有能力承擔風險的部門來承擔。惟有相互合作的夥伴關係，才能共創政府與民間雙贏的的局面。

三、民間參與公共建設計畫之監督與管理

3.1 英國推動民間參與公共建設計畫之現況

英國自從柴契爾夫人(Margaret Thatcher)所領導的保守黨執政以來，即積極推動民營化(Privatization)政策，期藉由民間的資金投入(private finance)，減輕政府的對於公共建設的預算支出，活絡國家經濟，並引進民間企業化經營的方式及創新的技術，提升公共建設經營的效率，改善服務品質。因此，舉凡電力、瓦斯、自來水，通信及鐵路皆已成功地民營化。

1992年十一月，英國財政部長諾曼(Norman Lamont)在他的秋季預算報告書中，引進所謂'民間參與'(Private Finance Initiative, 簡稱PFI)。在1994年十一月該國財政部長在英國產業界聯合年度大會中直言：未來，除非已先研究過民間參與的方式，否則財政部將不同意任何的投資計畫。一時之間，對於公共建設採用民間參與推動的計畫如雨後春筍般紛紛出現。由表3-1.1所示，自1992年推動PFI民間參與政策以來，對於PFI計畫的資本支出逐年穩定成長(如圖3-1.1)，例如，在1998年內約達20億英鎊的之資本支出，然而政府部門包含中央及地方之資本支出卻有逐年下降的趨勢，這顯示PFI計畫是英國推動民間參與的趨勢，而且經證明是十分具有可行性，其對於減輕政府資本支出已產生預期的效用。

由1999年英國政府財政及預算報告書得知(如表3-1.2)，預估於2000年至2001年間，民間在PFI計畫中的資本支出約達41億英鎊(合新台幣約2050億元)，參與的項目亦十分廣泛，舉凡中央及地方事務到交通運輸、環境、健康衛生甚至國防、外交皆有PFI計畫在推動中，其中以地方事務計畫(包含興建學校)10億英鎊佔24%為最高，其次是交通運輸、環境及區域發展方面的資本支出約9億英鎊佔21%居次(如圖3-1.2)。

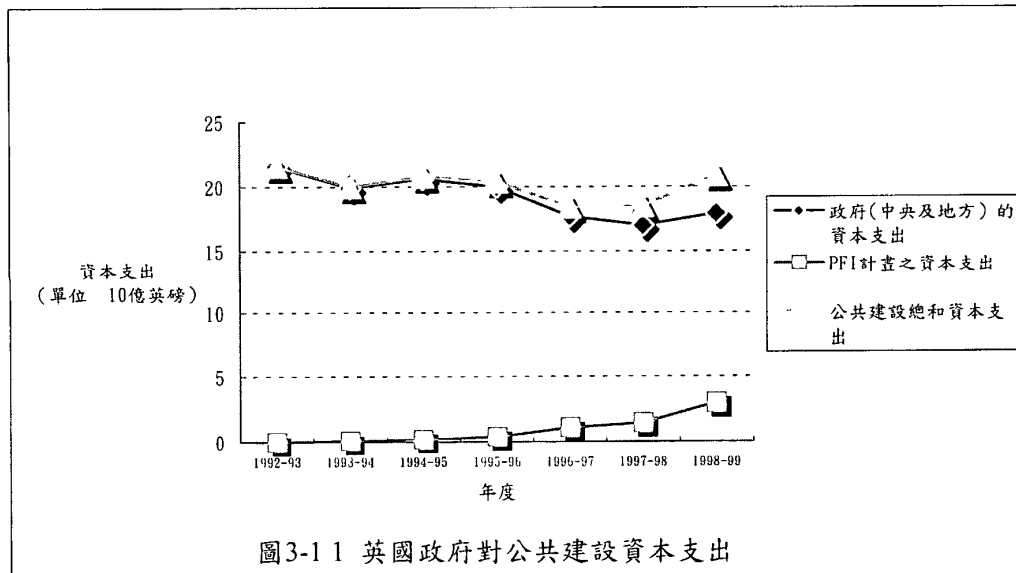
表 3-1.1 英國政府對公共建設之資本支出

單位 10 億英鎊

項目	年度							
	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	
政府(中央及地方)的資本支出	21.6	19.9	20.6	20	17.7	17	17.9	
PFI 計畫之資本支出	—	0.1	0.2	0.4	1.1	1.5	3	
總計	21.6	20	20.8	20.4	18.4	18.5	20.9	

資料來源 1998 年英國財政及預算報告 (Financial Statement and Budget Report March 1998, <http://www.hm-treasury.gov.uk/budget/1998/annexbb.htm>)

註：1997 年-1998 年資料為估計值，1998 年-1999 年資料為預測值。

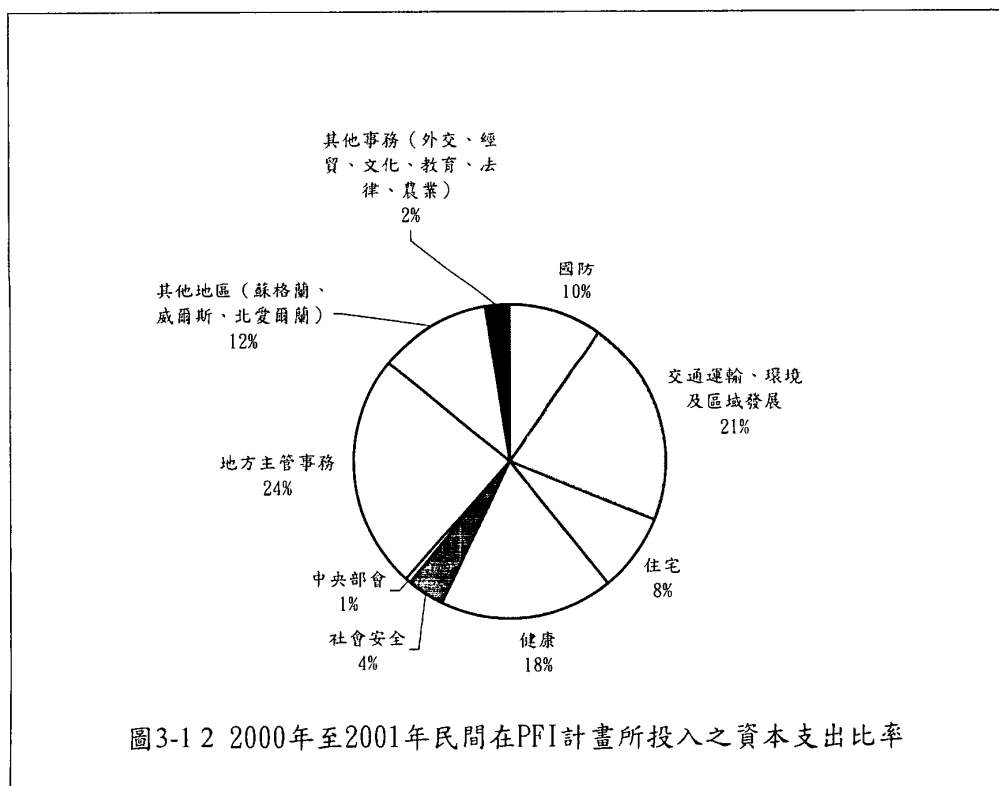


表：3-1 2 2000 年至 2001 年預估民間在 PFI 計畫的資本支出

項 目	金 額 (單位 百萬英鎊)
國防	405
交通運輸、環境及區域發展	886
住宅	331
健康	740
社會安全	166
中央部會	22
地方主管事務	1000
其他地區 (蘇格蘭、威爾斯、北愛爾蘭)	483
其他事務 (外交、經貿、文化、教育、法律、農業)	100
總計	4133

資料來源：1999 年 英國政府財政及預算報告 (Financial Statement and Budget Report March 1999 <http://www.hm-treasury.gov.uk/budget/1999/fsbr/29809.htm>)

註：其他地區及其他事務兩項內容之小項因所佔比率較小，故分別予以合併。



基本上，PFI 計畫與民營化計畫在引進民間資本的理念上是相同的，但是作法上，在 PFI 計畫中，政府仍然對於計畫具有實質的掌控權，換言之，在計畫的特許期間結束後，計畫的資產（例如公路或捷運）所有權仍將歸由政府所管轄，較類似我國的民間參與計畫，與民營化計畫中，資產所有權移轉予民間的方式，並不相同。

3.2 民間參與計畫之種類

3.2.1 英國的民間參與計畫主要概分為三類：

1. 財務自主性計畫（Financially free-standing projects）

此類計畫的特點是民間承商承擔該計畫所有的成本，等到計畫興建完成後，提供使用者使用，並收取費用，以支付所有成本及賺取報酬。基本上，政府在此類計畫所扮演的角色常僅限於促成計畫早日實現。例如，進行該計畫的基本規劃、使用執照的發放、招標、選商，提供立法上的協助，特許權的賦予外，政府本身並不投入資金或補助，而由民間參與者自負盈虧。此類計畫最具代表性為收費性道路及橋樑。

2 服務出售予公部門之計畫（Service sold to the public sector）

一般而言，公共建設大都由公部門，即政府負責興建，然後提供人民使用，然而此種民間參與的方式則由民間進行公共建設之興建及維護，然後向公部門收取費用，賺取報酬，此種計畫的典型為民間替政府興建道路及監獄。其中英國公路局所採用的設計、興建、融資及營運的方式（Design, Build, Finance, Operate (DBFO)) 較具代表性。在公路局標準的 DBFO 合約中規定，得標的特許公司將：

(1) 負責該公路之設計、興建、維護及營運。

- (2)負責計畫的融資。
- (3)獲得計畫的特許期（大約為三十年）。
- (4)在特許期內提供服務，由政府支付報酬。

此種 DBFO 合約的特色為：

- (1)此計畫之所有權自始至終皆歸屬政府（設施的所有權於興建完成後即移轉予政府），特許公司不可對計畫範圍之土地作其它利用。
- (2)在計畫營運期結束的前五年，即成立一個聯合檢查小組，確定在營運結束前，特許公司所必需完成的工作。
- (3)付費的基準係採”影子收費”（Shadow Tolls）。
- (4)當改變現有的道路狀況時（例如改善與該計畫公路平行或競爭性道路時，導致該計畫道路交通量減少），政府將提供特許公司增加收益的機制。

DBFO 計畫案例·卡理斯（Carlisle）到新堡（Newcastle）的 A69 號公路計畫

為改善 A69 號公路通過哈特菲斯（Haltwhistle）地區造成交通擁擠狀況，減少旅行時間，英國公路局決定採用民間參與的方式，推動興建哈特菲斯地區通過性公路加上 A69 號公路由卡理斯到新堡（如圖 3-2.1）公路三十年的維修計畫。此計畫係採設計、興建、融資及營運的方式（Design, Build, Finance, Operate (DBFO)），換言之，特許公司除需自備資金負責該公路設計、興建外，還需負責該公路後續的營運、維修三十年。特許公司所得的收益並非直接向公路的用路者收取，而是採用”影子收費”（Shadow Tolls）的方式，按照特許期間有多少交通量使用該公路，換算成費用，向公路局請款。每一單位交通量所需付出的使用成本，及交通量的使用上限皆需於招標合約明訂，換言之，超過合約所規定的交通量上限之成本，必需由特許公司自行吸收。交通量的計算則於沿線佈設有十三處交通量的偵測設備。此外，為確保特許公司所提供服務品質符合大眾的需求，公路局在合約中規定特許公司應提供的服務水準，當服務品質未達標準時，輕則

處以罰款 (penalty) 外，情節嚴重則終止合約。此公路於 1996 年發包，經筆者實際勘查，維護情況十分良好，路旁不時可見 080 免付費專線的標誌，請用路者隨時反應使用意見。

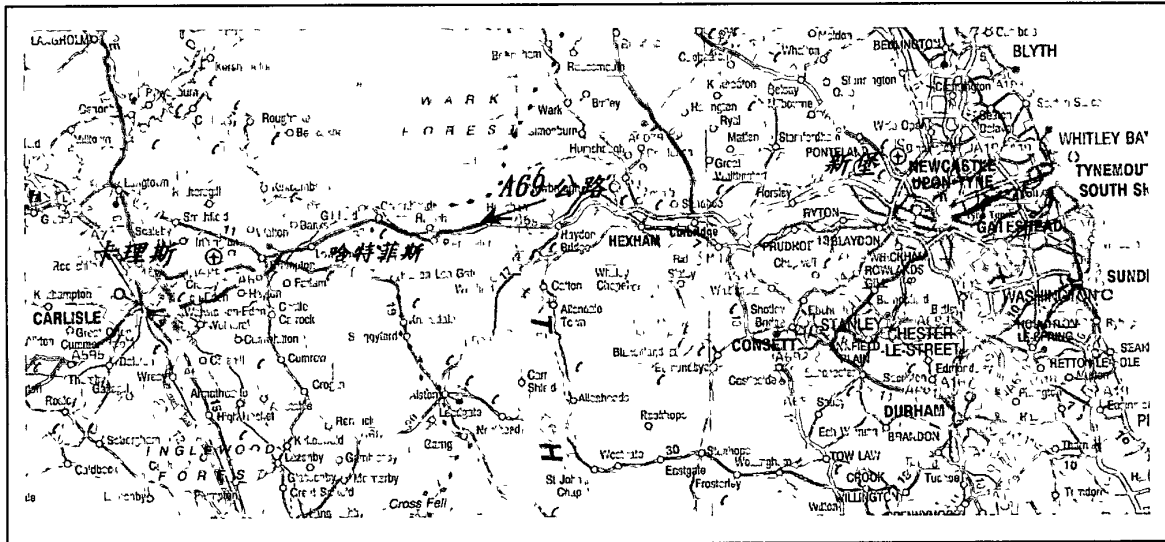


圖 3-2.1 卡理斯至新堡 A69 號公路路線圖

資料來源：Ordnance Survey, touring map 12

3. 公司合資之計畫 (Joint Venture)

此種計畫的成本係由政府及民間共同出資，而交由民間進行管理。通常參與此類計畫的主要目的並係基於提高社會的公益，而非純以營利為目的，例如以降低道路擁擠為目的。此種計畫的典型為海峽隧道連接鐵路 (Channel Tunnel Rail Link, 請參閱第四章案例研究有進一步探討)，及都市更新計畫。

3.3 民間參與計畫監督管理組織

首先簡介英國對於交通以及道路等公共建設中，中央與地方主管機關之權責，進一步探討 PFI 計畫之監督管理組織。

3.3.1 中央主管機關

在英國，有關交通建設方面包含鐵路、公路、航空及海運政策之規劃及制定，中央補助預算之核定，屬運輸部 (Department of Transport) 權責 (現以改為運輸、地方政府及區域部，Department of Transport, Local Government and the Regions，簡稱 DTLR)，唯獨內陸航運則劃歸環境部 (Department of Environment) 所管轄。運輸部之上即為內閣層級的秘書長 (Secretary of State)。運輸部下設有運輸實驗室 (Transport Research Laboratory)，從事有關大眾運輸及公路方面的研究；高速公路局 (Highway Agency) 負責高速公路及主要道路的規劃管理及維護。值得一提的是財政部負責各部門建設預算的分配工作，對於相關經費的同意扮演舉足輕重的角色。

3.3.2 地方主管機關

依照地區性之不同及不同時期法案之通過，地方交通建設的主管機關似乎與我國大不相同，以英格蘭及威爾斯地區為例，共有 47 個市議會 (The Shire Councils or County Council)，依 1974 年地方政府組織再造案之規定，他們是地方公路及運輸主管機關，然而事實上，他們卻僅負責地區性道路的維護及建造工作，對大眾運輸營運方面除了提供相關時刻表的資訊外，卻沒有實質的參與。蘇格蘭地區亦類似。依 1965 年運輸法案之規定，四個都會區包括威斯米蘭 (West Midlands)、摩色塞 (Merseyside)、大曼徹斯特 (Greater Manchester) 泰威爾 (Tyne & Wear)，皆成立旅客運輸處 (Passenger Transport Authorities, PTA)，由該地區所選出的代表所組成，除負責掌管公車的營運外，並負責大眾運輸整合，旅客運輸處下設有旅客運輸署 (Passenger Transport Executive, PTE)，為實際大眾運輸管理機關，

其工作主要包含於鐵路營運業者進行相關協議，公車之監督，旅客資訊系統的提供，皆由其負責。

3.3.3 PFI 計畫之監督管理組織

英國政府在財政部下設推動小組(Treasury Taskforce)負責推動 PFI 計畫及其他公民合作計畫。推動小組下設專案及政策二個分組，定期向 Paymaster General 報告，其組織結構如圖 3-3.1 所示。

1. 專案組

係由民間機構之 PFI 專家組成，並由推動小組之執行長負責領導，協助辦理 PFI 計畫之各政府部門。

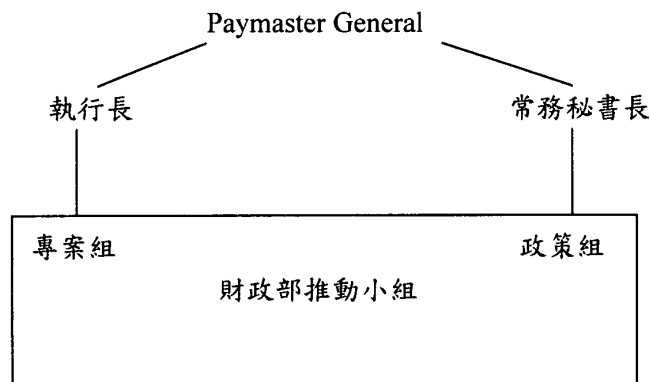


圖 3-3.1 財政部推動小組組織結構

資料來源：(23)

PFI 計畫獲得初步核准後，原執行機關繼續進行後續工作，推動小組持續監督並給予協助，俾利計畫之順利進行。計畫中期，透過訓練、經驗分享及案例探討後，中央政府希望各執行部門能訂出一套作業規範，加強自行辦理 PFI 計畫之能力，進而減少對中央政府之依賴。

2. 政策組

負責制定 PFI 及其他公民合作計畫之規定。為了避免重複及不一致的問題，此小組將會同專案組，針對 PFI 計畫執行過程中之關鍵部份，制定標準模式，並廣泛宣導成功案例之辦理經驗，以減少招標成本，並縮短議約時間，此外，政策組亦須經常主動與民間公司聯繫，確保所定之規則合於現行市場環境。

四、案例研究

4.1 倫敦地鐵一週年延伸線 (Jubilee Line Extension)

4.1.1 計畫概述

週年延伸線位於倫敦市區東南緣(如圖 4-1.1)，西由綠園站 (Green Park) 起，連接原來的週年線，然後向東經過西敏站 (Westminster)，滑鐵盧站 (Waterloo)，沙瓦克站 (Southwark)，倫敦橋站 (London Bridge)，伯孟西站 (Bromley)，加拿大水站 (Canada Water)，金絲雀岸站 (Canary Wharf)，北格林威治站 (North Greenwich)，坎尼城站 (Canning Town)，威斯特漢站 (West Ham)，到達終點史崔福德站 (Stratford)，其中所經的車站中，除沙瓦克站 (Southwark) 外，大都與倫敦地鐵其他路線的有共站或連通，形成密織路網的一環(如圖 4-1.2)。路線長度：整個週年延伸線全長約 16 公里。

建造費用：原計畫之建造費用為 21 億英鎊(1990 年幣值，合新台幣約 1050 億)，其中民間(金絲雀岸之開發者)投資約 4 億英鎊，然而因整個計畫的複雜性，使得建造費用膨脹至 31 億英鎊(合新台幣約 1550 億)。

期程：建造由原訂 53 個月，延長至 73 個月。完工通車採分段通車的方式，其中：

第一階段：由史崔福德站至北格林威治站，於 1999 年 5 月中旬通車。

第二階段：金絲雀岸站至伯孟西站，於 1999 年 9 月中旬通車。

第三階段：倫敦橋站以西，亦在 1999 年 10 月初通車

建造目的：本延伸線之計畫最早在 1989 年提出，主要係提供倫敦東南地區民眾便捷的交通以方便進入倫敦市區，並促進達克連 (Dockland) 地區的都市更新及再開發。

系統型式：與倫敦地鐵相同，為鋼軌、鋼輪，第三軌供電的重軌系統(圖 4-1.3)。

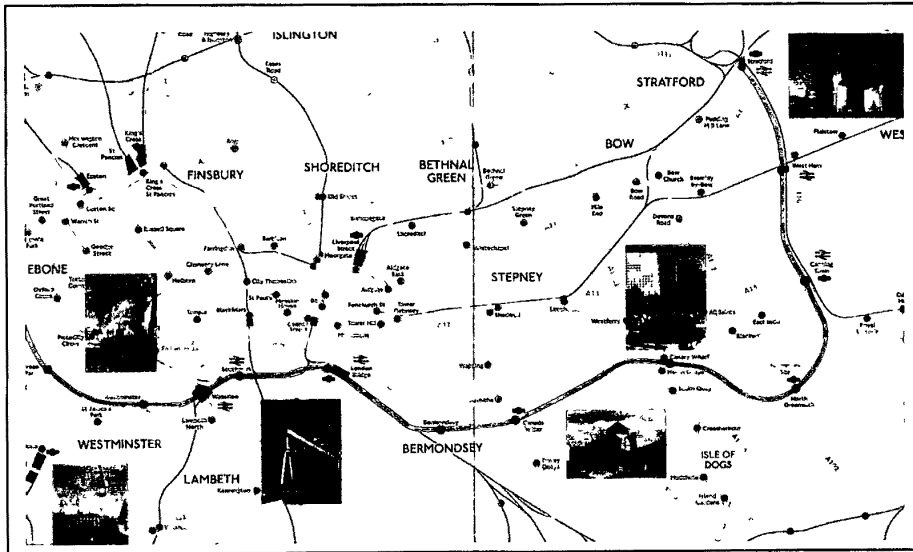


圖 4-1.1 週年延伸線路線圖

資料來源：Westminster 大學

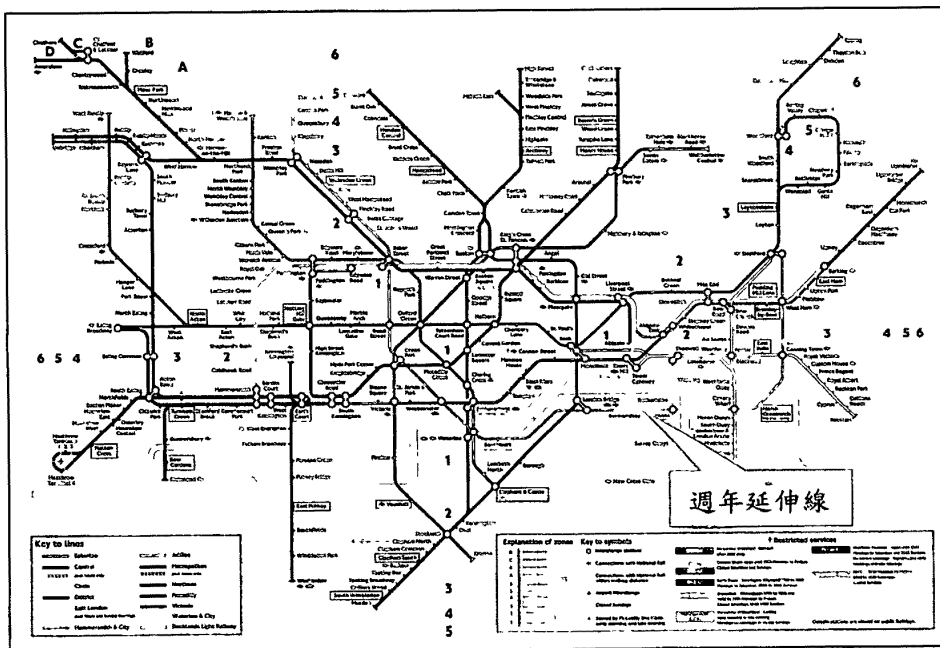


圖 4-1.2 倫敦地鐵路網圖

資料來源：倫敦地鐵公司

http://www.thetube.com/content/tubemap/images/zm_map.jpg



圖 4-1.3 週年線的車廂較倫敦其他地鐵路線的車廂小，其軌道上共有四條軌道，其中兩條支撐軌中間為負電軌

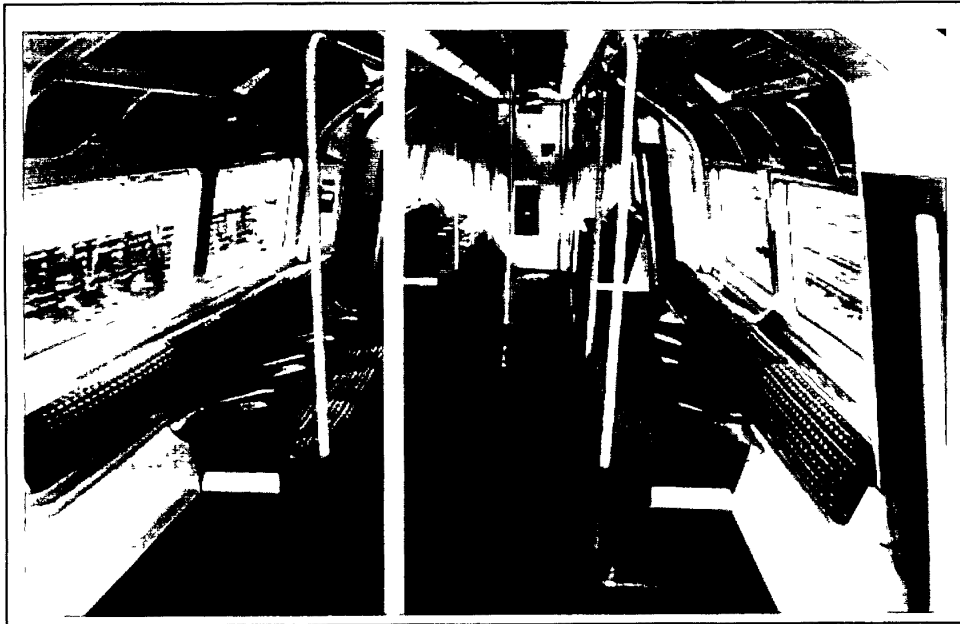


圖 4-1.4 週年線車廂內部乾淨明亮，採絨布座椅，並提供旅客到站資訊顯示器



圖 4-1.5 週年線為倫敦最早採用月台門之地鐵線

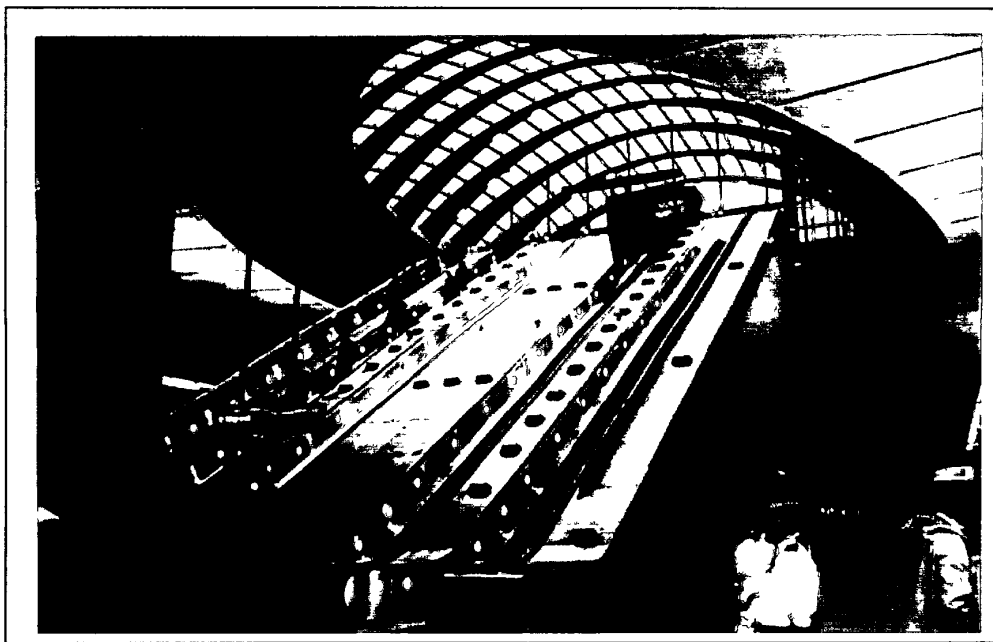


圖 4-1.6 週年線的 Canary Wharf 站。車站入口採貝殼造型，透明採光，車站內部採挑空設計，有別於倫敦其他地鐵車站

4.1.2 計畫特色

- 1 本路線四度穿越泰姆士河 (Thames)，增加工程的複雜性。
- 2 本路線是倫敦地鐵中最先採用月台門，以保障乘客的安全 (如圖 4-15)。
- 3 計畫組織隨著時程及作業階段的不同，彈性調整
- 4 大量地應用電腦程式，管控計畫作業。

4.1.3 計畫之監督與管理

本路線之設計及興建係由倫敦地鐵公司 (London Underground Ltd，簡稱 LUL) 負責。由於當時 LUL 的主席一紐頓 (Wilfrid Newton) 係來自香港地鐵公司，因此，舉凡計畫推動的組織架構及管理模式，大都仿效香港地鐵監督管理模式。

本計畫於 1990 年二月成立計畫管理團隊 (Project management team)，計畫管理團隊設有計畫主持人 (Project director)，主要負責整個工程之規劃、設計、興建，與本計畫有關法案之通過，合約招標，相關事務溝通、協調、監督，以及最後順利交由營運者營運，並對 LUL 負責。計畫團隊下主要設有兩個部門，其中一個部門負責土建及路線相關的機電 (E&M) 系統 (包含車輛、號誌控制、電力與隧道通風)，另一部門則負責車站及其相關機電系統 (如通信、電梯、電扶梯)，後來考量專業分工問題，將所有機電系統及相關的車站規劃、建築、安全及品質管理整合由機電部門管理，而土建工程、軌道及線形 (alignment) 之設計及相關配合措施則歸由土建設計部門所管理。此外，在計畫團隊下置設計顧問 (Design consultants) 負責土建及建築的細部設計工作。

在 LUL 主席之下，設有計畫執行委員會 (project executive committee) 及計畫財物控制小組 (Project finance control group)，負責計畫時程、成本及品質的掌控。

整個計畫的主要監督管理組織如下圖所示：

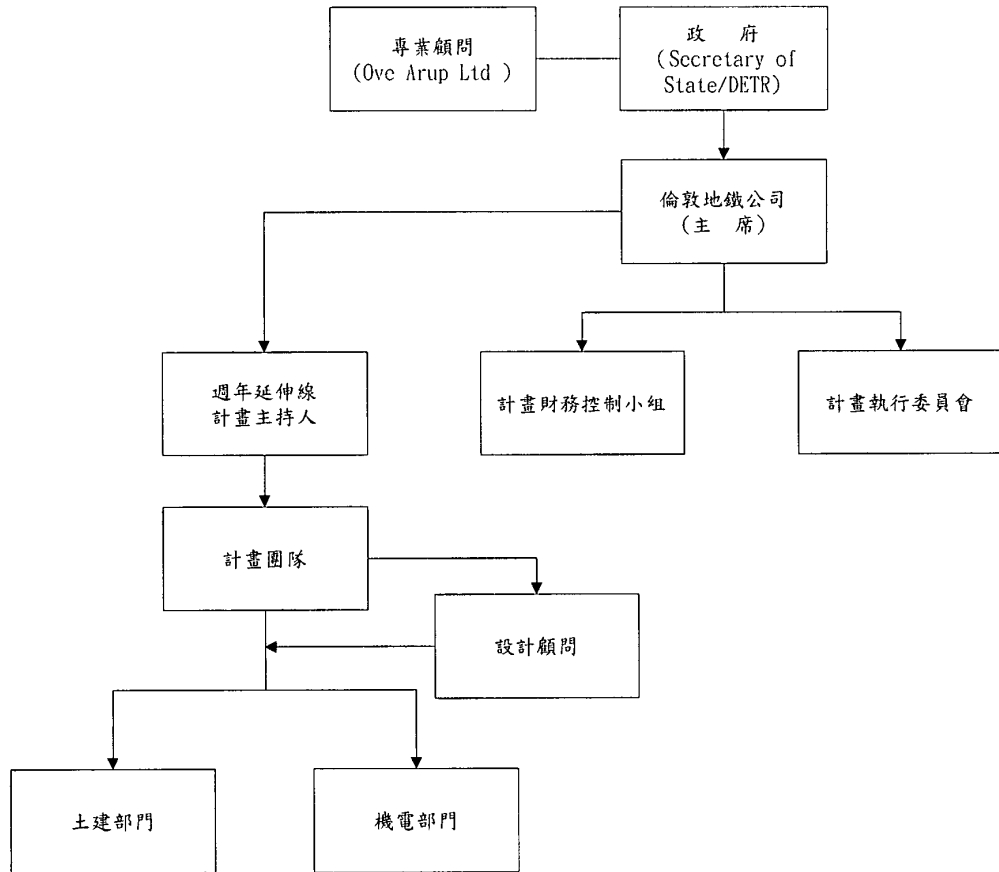


圖 4-13 週年延伸線計畫管理及監督組織

1.發包策略

土建工程如車站及隧道在完成工程設計再進行發包，機電系統及相關設施則僅完成概念設計及功能規範的擬定後即進行發包，使得標承商於建造時更具彈性。

2 時程管理

本計畫原訂的興建時程為 53 個月，所有的土建及機電工程之設計、製造及佈設皆平行作業，以節省作業時間。在相關的工程完成後，即進行約兩個半月的整合測試(Testing running)，以確保土建、機電及相關設備功能正常且完全整合，

接著進行為期約半年的試運轉 (Trail operation)，所有營運人員各就定位，模擬在正常營運時，整個系統包含列車、車站及人員運作是否正常，惟此時並不正式對外營運。

整個計畫係採用 Artemis 網路時程管控軟體，進行時程的管控及相關報告及資訊的提供。在 Artemis 架構之下，另有 TRIP (The track-related installation programme) 程式模組及 STRIP (The station-related installation programme) 程式模組。TRIP 程式模組負責軌道相佈設時程的管控，其主要功能在決定隧道工程最遲必須於何時完工，俾利軌道及道旁控制進場佈設。STRIP 程式模組則對車站佈設之管控，對於每一車站之建築、裝修及機電系統之佈設分配最適的時間，使得相關工作的進行更具效率。

計畫團隊可依據該時程報告，預測及監督各個合約標進行的進度，並且可在各種情境的假設下 (What if scenarios)，模擬可能的突發狀況，做出決策。此外，在需要的情況下，可據以評估加速工進可能性。

整個計畫時程每隔四個星期更新乙次，並將最新的計畫時程提報至倫敦地鐵公司，每一季應將時程資料提報至運輸部 (DETR)。

3 安全管理

「安全第一」一直是該計畫團隊要求的首要目標，而整個工程沒有人員死亡為本計畫引以為傲之處。為了達到高水準的安全標準，本計畫在合約規範中即要求承商必需同意並且執行安全管理系統 (Safety management systems)，在興建期間，實施安全獎勵計畫 (Safety management award scheme)，推動工作安全 (Working-safely-together) 的概念，鼓勵承商改善自己的勞安管理系統，該計畫每六個月對於承商進行評比，安全管理績優的單位可以得到獎金以資鼓勵，本計畫自執行以來，安全管理記錄始終保持良好。

4 品質管理

本計畫的品質管理係採用 ISO 9001 品質管理系統，計畫團隊透過該系統定期進行本身內部及外部的稽核，以確保計畫品質達到要求。承商本身亦有本身的品質管理系統，使計畫的品質更具保障。一般而言，當品質不合於合約圖說或規範之規定時，例如承商採用不合規格的材料時，皆會要求其更換或修正，如有爭議，則可請計畫總工程師（Project chief engineer）協助解決。

5 環境管理

本計畫路線因經過倫敦的南部及東部，人口及建物密集、環境敏感地帶，故對於環境管理的工作格外重要。本計畫除有進行環境衝擊報告（Environmental impact Statement）研究及環境管理系統（Environmental management system）之建立外，環境獎勵計畫（Environmental award scheme）的推動，以對於環境管理績優的承商亦給予獎金鼓勵。

6 財務管理

本計畫原計畫建造費用為 21 億英鎊，其中民間投資約 4 億英鎊，經費來源主要由英國運輸部、政府籌資及倫敦地鐵公司投資計畫（LUL Underground investment programme）所提供，財務管理係採用 Icepac 程式軟體，主要係紀錄工作範圍的改變，算出相對應的成本支出，加上計畫內部管控程序以掌握預算及成本的資訊。

7. 合約管理

本計畫之土建機電合約內容與香港地鐵合約內容相類似，主要是 ICE（the Institute of Civil Engineers）第五版及 FIDIC 兩種工程合約之混合，再考量英國本地的工程環境修定而成，合約中並已納入和解及仲裁的機制，以處理合約的爭議。

本計畫土建（含建築）工程合約主要分為十五標。分標的考量主要工程條件

(地質條件、工程所在之位置、車站或是隧道)、各標金額大小及是否利於管理等因素以達到風險分攤的目的。承商之選擇則傾向英國本地承商與其他國家承商共同承攬為原則。機電工程合約，主要依照功能及技術之不同，如電聯車、號誌、電力、通訊、電梯、電扶梯 等不同，共分為十標，承商之選擇亦傾向英國本地承商與其他國家承商共同承攬。

8 資訊管理

考量計畫一開始推動，相關的資料不僅使當時的工作需要使用，國會通過法案時要用到，設計、興建時也可能用的到，甚至將來系統營運、維修時亦有可能使用，加上資料本身包含土木、機電、合約、文件圖說 其龐雜程度可想而知，因此，如何有效地整合資料，以利需要時使用為資訊管理的重要課題。

本計畫係建立一套文件管理系統 (Document management system)，將相關的技術文件、檔案整合在一個文件管理資料庫，其採用 Microsoft Word 為文書標準作業軟體；相關的圖檔係採用繪圖管理系統 (Drawing management system) 加以管理相關圖檔，並採用 CAD 及 Intergraph 格式為計畫標準繪圖軟體及格式。

4.2 海峽隧道連接鐵路 (Channel Tunnel Rail Link) 計畫

4.2.1 計畫概述

自 1994 年海峽隧道(Channel Tunnel)通車以來，在倫敦想搭鐵路到歐洲的旅客必須在滑鐵盧車站 (或國王十字車站 King's Cross St.) 上車，搭乘歐洲之星 (Eurostar)，經雅斯福德車站 (Ashford) 後，通過英法海峽隧道到達歐洲大陸。由滑鐵盧車站至英法海峽隧道的隧道口 (英國端)，由於並無高速鐵路銜接，故大約需耗費七十分鐘的行車時間。

事實上，早在於 1987 年英國運輸部 (現已改為運輸、地方政府及區域部)，在肯特衝擊研究報告 (Kent Impact Study) 中，即已體認到現有的運輸設施將不敷使用。在 1988 年英國鐵路 (BR，現以改為民營的 Railtrack) 委請顧問規劃由倫敦至英法海峽隧道口可能的鐵路路線。嗣後，經過徵詢地方民意並考量都市更新的效益及環境的衝擊等因素，歷經十幾次的路線修正，終於決定由海峽隧道口穿過泰晤士(Thames)河，經過史崔福德 (Stratford) 到達聖潘卡拉斯 (St Pancras) 車站的路線(如下圖 4-2.1 所示)，成為英國最新的高速鐵路系統 (High Speed Rail System)，亦為歐洲運輸路網計畫 (Trans-European Network Programme) 相當重要的部分。

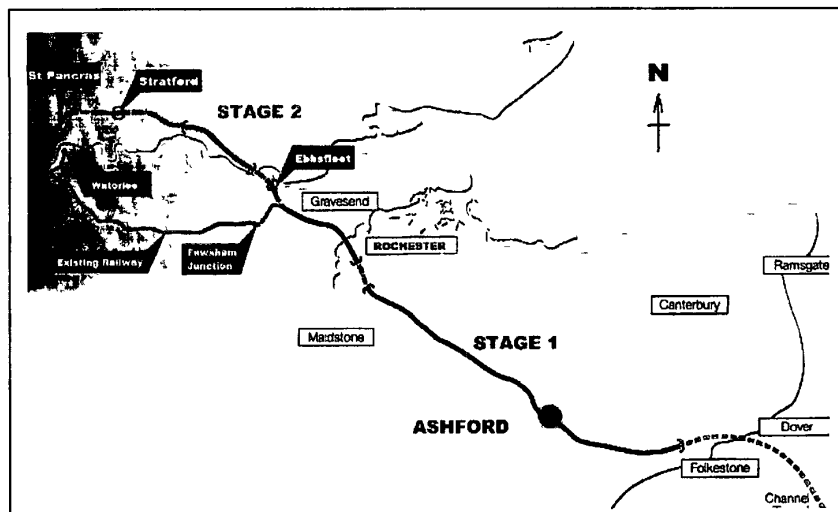


圖 4-2.1 海峽隧道連接鐵路計畫路線圖

資料來源：聯合鐵路公司

本計畫完成後，預期效益為：

- 1 由倫敦聖潘卡拉斯車站至法國巴黎及比利時布魯塞爾的歐洲之星，於尖峰時間之運量將可提升為兩倍，達到每小時單方向八列車。
- 2.由倫敦至海峽隧道口歐洲之星的行車時間將可由現在的七十分鐘大幅縮短至三十五分鐘，使得由倫敦到巴黎的行車時間縮短至兩小時二十分，至布魯塞爾則僅約為兩小時（如圖 4-2.2）。
- 3 本路線將新設史崔福德及艾佛律特(Ebbfleet)車站，另外也將亞斯福德(Asford)國際車站的服務。
- 4.促進聖潘卡拉斯車站(如圖 4-2 3)及十字國王車站(King Cross St.)都市更新，預估本路線的都市更新效益將可達到 125 億台幣（5 億英磅）並創造八萬個工作機會（如圖 4-2 4）。
- 5.減輕該地區既有鐵路路網系統運量之負荷及改善系統的可靠性。

有關海峽隧道連接鐵路之相關資料，請參考表 4-2 1。

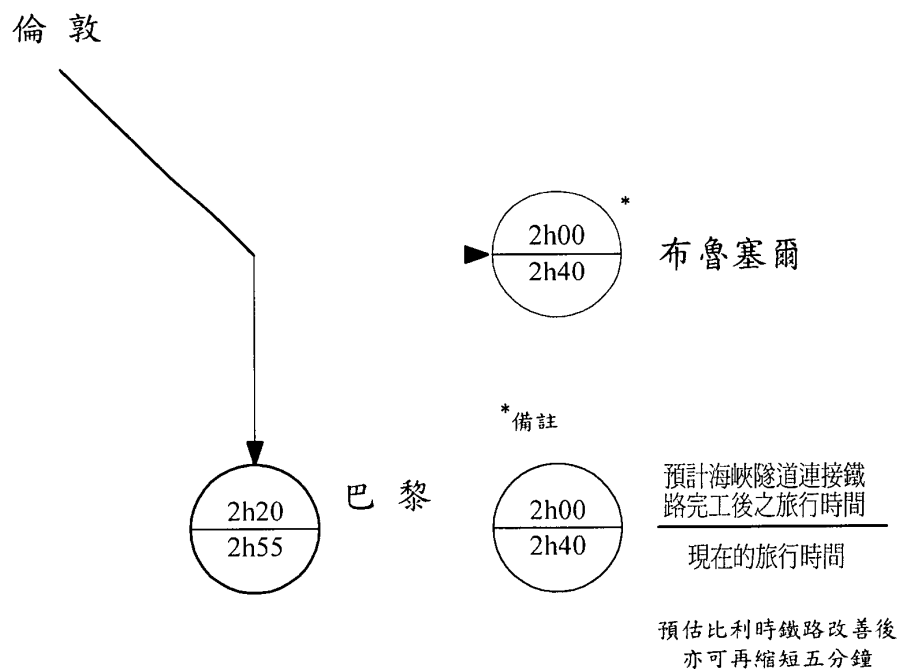


圖 4-2 2 海峽隧道連接鐵路完工後旅行時間圖

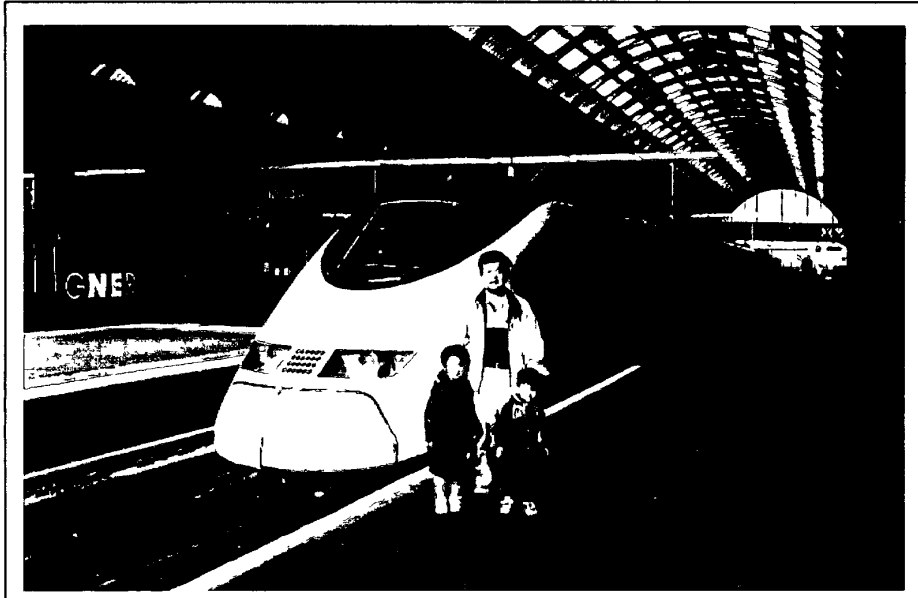


圖 4-2.3 歐洲之星停靠在倫敦國王十字車站 (King's Cross Station)



圖 4-2.4 海峽隧道連接鐵路西端的終點站-聖潘卡拉斯車站，未來海峽隧道連接鐵路完成後，將促進該車站鄰近地區都市更新

表 4-2 1 海峽隧道連接鐵路相關資料

距離	
海峽隧道口至聖潘卡拉斯車站	109 公里
海峽隧道口至法罕 (第一段路線)	74 公里
Southfleet junction 至聖潘卡拉斯車站(第二段路線)	39 公里
隧道長度	26 公里 (佔總長度 25%)
路線使用既有平面運輸走廊長度	60 公里 (佔總長度 60%)
速度	
最大設計速度	300 公里/小時
國際線列車	270 公里/小時
國內線列車	200 公里/小時
路線容量 (每小時單方向)	8 列車
最小行車間距	3 分鐘
旅行時間	
聖潘卡拉斯車站至海峽隧道口	35 分鐘
聖潘卡拉斯車站至巴黎	2 小時 20 分鐘
聖潘卡拉斯車站至布魯塞爾	2 小時
財務	
第一段路線建造成本 (含土地取得費用)	約新台幣 950 億元
第二段路線建造成本 (含土地取得費用)	約新台幣 1650 億元
總建造成本	約新台幣 2650 億元
政府出資	約新台幣 900 億元
平面路權寬度 (雙軌)	14 公尺
供電方式	25Kvh AC 架空線
軌距	1435mm
最大坡度	2.5%
最小曲率半徑	
行車速度 270 公里/小時路段	4000 公尺
行車速度 225 公里/小時路段	2400 公尺
絕對最小曲率半徑(在聖潘卡拉斯車站外)	250 公尺
最大軸載重	22.5 噸/軸
號誌系統	ATP 及駕駛艙內號誌顯示系統

註：以一英鎊相當於新台幣 50 元換算

資料來源 (5,20)

4.2.2 民間參與-PFI

1 風險分擔

為減少的財政支出及本身所需承擔的風險，政府在本計畫開始推動之初，即決定採用民間參與-PFI 方式，引進民間資金、管理及移轉部分風險與民間來承擔。基本上，依照 PFI 風險分擔的原則，風險應交由最有能力承擔風險的部門來承擔，以收益風險為例，對於市場的敏感度及相關財務分析人才及資源方面，民間應比政府更適合來承擔此部分的風險，然而，在計畫推動的過程，相關法令的立法工作，政府單位就責無旁貸了。

2 保持計畫彈性

1991 年 12 月，運輸部成立一個專案小組，結合相關財務及工程方面的顧問，針對本計畫進行策略的研擬，以吸引民間參與，達成政府預訂的目標。後來決定本計畫的設計、建造、財務融資及後續的營運、維修將交由民間負責。為了使民間參與者保持計畫發展的彈性，政府僅訂定本計畫最小的需求，例如速度方面，在高速路段，列車速度每小時不可低於 225 公里，以及路線應維持既定的規劃路線外，整個計畫工作的架構，儘可能給予民間發揮創意的空間。

3. 單位整合

為考慮與現有歐洲之星之營運整合，並希望由歐洲之星的營運收入能挹注本計畫的建造成本，政府決定一旦評選出特許公司之後，將一併把當時歐洲之星的營運單位-歐洲旅客服務公司（European passenger services Ltd.，後來改為歐洲之星公司 Eurostar(UK) Ltd）一併移轉至特許公司。另一個整合的對象為聯合鐵路公司（Union Railways Ltd，簡稱 URL，原為政府所擁有的公司），該公司一直參與本計畫路線規劃及設計工作，政府考慮該公司擁有路線之規劃及設計的智慧財產權，因此決定將該公司亦一併移轉至特許公司。

4 2 3 推動過程

根據政府的評估，本計畫倘若要採用民間參與的方式，由民間負責本計畫的設計、興建、財務融資及營運維修工作，以歐洲之星的營運收入及沿線的土地開發的效益，仍無法支持本計畫的順利推動，因此，除了藉由民間參與，引進民間資金投資外，政府在推動之初，即已體認到本計畫需要政府的補助（Government grant），問題是需要政府補助多少？政府補助的時機為何？如何降低風險？皆為政府所需思考課題。因此，政府決定採用公開招標的方式，期透過競爭的機制，以減少政府的財務支出，另一方面，政府希望在本計畫大部分的工程皆已完工或達到一定里程碑（milestone）後，政府的資金才陸續投入，以降低政府資金的風險，換言之，民間必需承擔計畫完成前的資金風險。

政府於決定本計畫將採用民間參與的方式後，即著手進行相關法案的立法工作，以取得本計畫興建及營運的法定授權。

接著政府即擬定兩項評選特許公司的標準，第一項標準為計畫中需要政府補助多少錢？第二項標準為民間承擔風險的意願。在此兩項評選標準的基礎下，政府遂於 1994 年二月將招標的公告刊登在歐洲共同體的官方公報上（Official Journal of the European Community）徵求民間參與的投標廠商，結果共有九個集團表達參與的興趣。經過激烈的競爭，終於 1996 年初評選出倫敦及大陸鐵路集團（London and Continental Railways，簡稱 LCR）如表 4-2 2 為最優的投標廠商。同年二月該公司與政府簽訂特許合約（又稱之開發合約，Development Agreement）後，正式成為本計畫的特許公司。同年十二月，本計畫的授權法案—海峽隧道連接鐵路法（The Channel Tunnel Rail Link Act）亦經國會（Parliament）審議通過。

表 4-2.2 倫敦及大陸鐵路集團之組成

Ove Arup & Partners
Bechtel Limited
Sir William Halcrow & Partners
National Express Group Plc
Virgin Group Limited*
S G Warburg & Co Ltd
Systra-Sofretu-Sofrerail
London Electricity Plc
SNCF

資料來源 英國運輸、地方政府及區域部 (DTLR)

* Virgin Group Limited 於 1998 年十月出售 LCR 的股權

值的一提的是，政府與 LCR 簽訂的特許合約中，即規定本計畫進行的初期，幾乎所有的的資金皆來自特許公司，政府的補助大約在整個計畫百分之七十的工程完成後再陸續投入，期減少政府資金投入的風險至最低。

然而非常不幸地，歐洲之星的營運收入並不如當初 LCR 原先所預估的那麼理想，加上資金籌措亦遭遇困難，LCR 於是在 1998 年二月間尋求政府十二億英鎊（合台幣約六百億）的資金補助，但為政府所拒絕。

為使本計畫能夠順利推動，政府於是擬定三項原則，第一是不能增加政府及納稅人的財務負擔。第二是提高政府風險分擔的責任。第三是增加誘因，俾確保本計畫能順利完成。經過協商後達成共識，其主要內容為：

1. 政府不提供額外的資金補助，仍然維持原訂的十八億英鎊（約新台幣九百億）補助。
2. 特許公司三十五億七千萬英鎊的資金籌措由政府提供擔保。

3 本計畫路線將分為兩段興建。

4 Railtrack 公司將取得本計畫第一段路線的資產及承擔建造的風險。

5 在 2003 年七月之前，Railtrack 公司將可選擇是否取得本計畫第二段路線的資產。

6.LCR 將進行重整。

本計畫截至目前為止，推動的相當順利。在此附帶一提 Railtrack 公司在整個計畫中扮演的角色。Railtrack 公司是英國國鐵（BR）民營化後所轉型的一家民營鐵路公司，主要負責英國鐵路有關軌道、號誌、電力及車站等的維護工作，本計畫有一部份路線亦利用現有 Railtrack 公司的軌道進行興建。據瞭解，由於近年來火車意外事故不斷，加上本身營運亦不佳，該公司頻頻要求英國政府提供資金補助，已被政府視為燙手山芋。在參訪的過程中，我曾詢問 LCR 的高級主管，假設 Railtrack 公司無法再提供資金支持本計畫，對於本計畫後續的工進是否會有不良影響。他們肯定地告訴我並不會，理由是第一段路線已大部分完成（約 70%），其資金主要為特許公司所負擔，後續工程的資金來源大部分為政府所提供，特許公司所負擔的資金極為有限。此外，本計畫在推動的過程中，政府一直非常支持，因此，即便 Railtrack 公司無法再提供資金支持本計畫，政府亦會儘全力協助完成。此說明政府的補助大約在整個計畫百分之七十的工程完成後在陸續投入，以使風險至最低的策略奏效，亦可看出政府在整個民間參與計畫中所扮演的重要角色。

4.2.4 計畫時程

本計畫是採兩段施工的方式（如表 4-2 3），其中第一段路線係由海峽隧道口至法罕（Fawham junction）之工程，已於 1998 年開始動工，預定 2003 年開放通車，目前進度約為 70% (09/2001)，符合預定進度；第二段路線係由 Southfleet

junction 至聖潘卡拉斯車站，先期工程如管線遷移及既有鐵路移軌工程已於 2000 年中即開始進行，主體工程則於今年中開始動工，預計 2007 年全線開放通車。

表 4-2 3 海峽隧道連接鐵路計畫預定時程

年	路 線	第一段路線	第二段路線
1998		開始動工	
2001		開始鋪軌	設計工作完成 辦理相關工程招標 開始動工
2002		鋪軌及固定設備裝設完 成，測試及試運轉開始	開始進行倫敦及泰姆士河 隧道貫通作業
2003		測試及試運轉結束 開放通車	
2004			隧道貫通完成 開始鋪軌
2006			鋪軌及固定設備裝設完 成，測試及試運轉開始
2007			測試及試運轉結束 開放通車

資料來源 (20)

4.2 5 政府顧問選聘

為協助政府監督及管理本計畫特許公司-倫敦及大陸鐵路集團如期如質的完工營運，運輸部將整個計畫的政府顧問分為技術、財務及法律等三個顧問，並於 1995 年底即積極辦理顧問遴選工作，其中技術及財務顧問選聘公告並刊登於歐洲共同體官方公報上 (Official Journal of European Communities)。經評選後共選出 Mott MacDonald 等顧問如表 4-2 4。

表 4-2 4 海峽隧道連接鐵路計畫政府顧問

顧問名稱	公司名稱	備註
技術顧問	Mott MacDonald, Parsons and Sir Alexander Gibb	於 1996.5 之前的技術顧問 為 Maunsell 公司
財務顧問	J Henry Schroder and Co Ltd Deloitte & Touche	
法律顧問	Mckenna & Co	該公司原即為運輸部法律 顧問

資料來源 (6,7)

4.2.6 計畫監督與管理

1 監督與管理組織

本計畫的監督管理組織如下圖 4-2.4 所示。如前所述，政府於 1996 年與特許公司—倫敦及大陸鐵路集團簽訂特許合約時，即另行委託技術顧問、財務顧問及法律顧問協助政府監督特許公司，至政府內部的主管部門為運輸、地方政府及區域部（簡稱 DTLR）。在特許公司方面，倫敦及大陸鐵路集團主要的角色為綜管整個計畫設計、興建、營運、維護及募集所需的資金等工作，其下有歐洲之星（英國）公司，負責現有的歐洲之星及未來本計畫完工後的旅客營運，沛斯威公司（Pathways）則負責本計畫完成後有關路線及軌道的維護工作。聯合鐵路（南方）公司（Union Railways (South) Limited）下轄有承商，負責第一段路線之建造工作，俟第一段路線完工，相關人員則將移轉至聯合鐵路（北方）公司。聯合鐵路（北方）公司（Union Railways (North) Limited）下亦轄有承商，負責第二段路線之建造工作。倫敦及大陸車站及地產公司（London & Continental Stations & Property）負責本計畫沿線車站之土地開發及都市更新工作。Railtrack 公司則取得第一段路線的資產，亦監督其順利完工。連接鐵路工程顧問公司（Rail Link Engineering）係由 LCR 中具有工程方面專長的股東如 Ove Arup & Partners、Bechtel Limited、Sir William Halcrow & Partners 及 Systra 等，主要扮演工程顧問

機構的角色，負責本計畫的設計及計畫管理的工作。

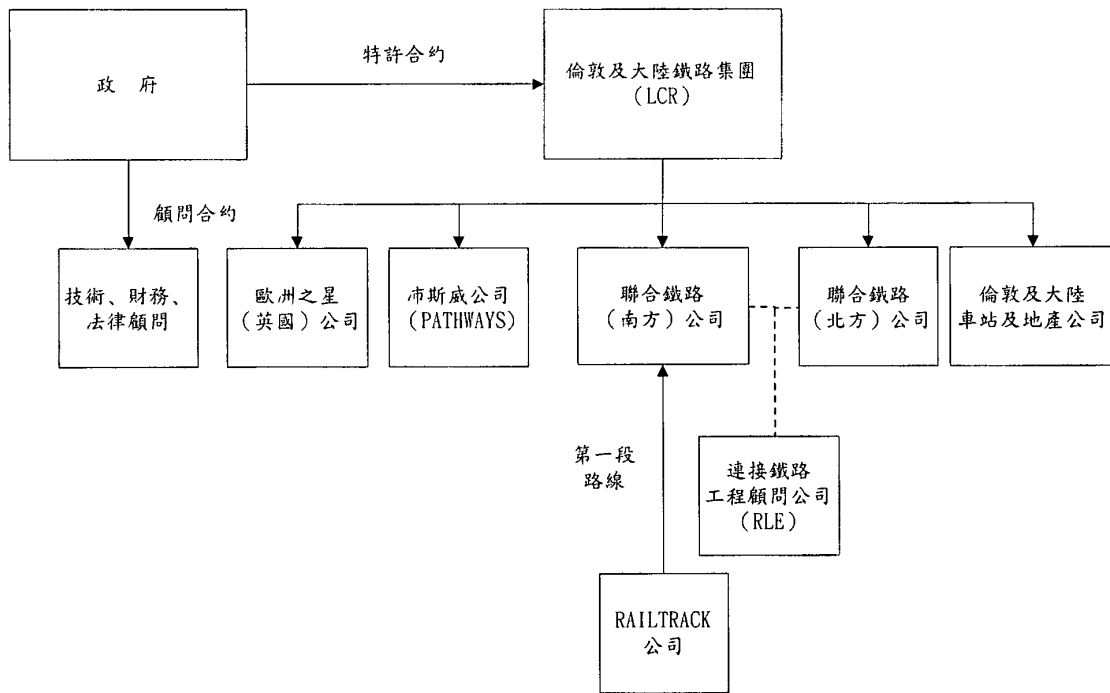


圖 4-2 4 海峽隧道連接鐵路計畫監督管理組織

2 計畫組織人力之運用

在傳統的公共工程中，業主（政府）的角色是聘請專業的工程顧問機構（公司）幫忙進行工程的規劃、初步設計、細部設計、準備招標及合約文件，然後進行發包，評選出承商來進行建造工作，其關係如圖 4-2 5 所示，他們彼此間的關係為層層監督與節制，同樣是工程人員，可能業主、工程顧問機構及承商都必需具備，換言之，在計畫的推動過程中，即需有三套性質相同或類似工作的人力的投入，工程人員如此，財務人員、法律人員，亦可能是如此。就人力運用的觀點，即有重複運用，不經濟的缺點，而且他們的工作大部分是在做查核（check）的工作。舉例來說，工程顧問機構的工程師花費了一個月的時間完成設計圖說初稿，然後送請業主審查（有時候，除了業主本身的工程師審查外，業主還會聘請另一批的顧問或工程師幫忙業主審查），如此大約需花費一個月的時間，然後再請工程顧問機構依據業主審查意見進行修改，如此來來回回，等到完成圖說的核

定，大需花費數個月或一年半載的時間，如此極有可能造成工期的延宕及計畫成本的增加。

經與海峽隧道連接鐵路計畫的相關人員進行討論及其所提供的經驗顯示，事實上，在與設計的工作比較下，查核的工作相對是比較沒有那麼重要的，他們的作法是，儘可能將業主、工程顧問機構及承商間的人力作統籌的運用，除了合署辦公便於溝通討論及提高文件時效外，原先需要的三套人力的工作，將儘可能精簡成為一套人力，並減少作業流程，工程師完成設計圖說再加上自行查核的時間大約僅需六個星期的時間，如此將可大幅人力的需求及作業時間與成本。對於較為重大設計及建造工作，則輔以自我認證（self-certification）及獨立查核顧問的運用，以減少錯誤的機會。

在整個計畫組織人力的運用上，發覺不論是業主、工程顧問機構及承商，他們非常強調“夥伴關係”（partners），而非相互監督、對立的關係，彼此間相互信賴，利益共享，在完成計畫的目標下，攜手合作。

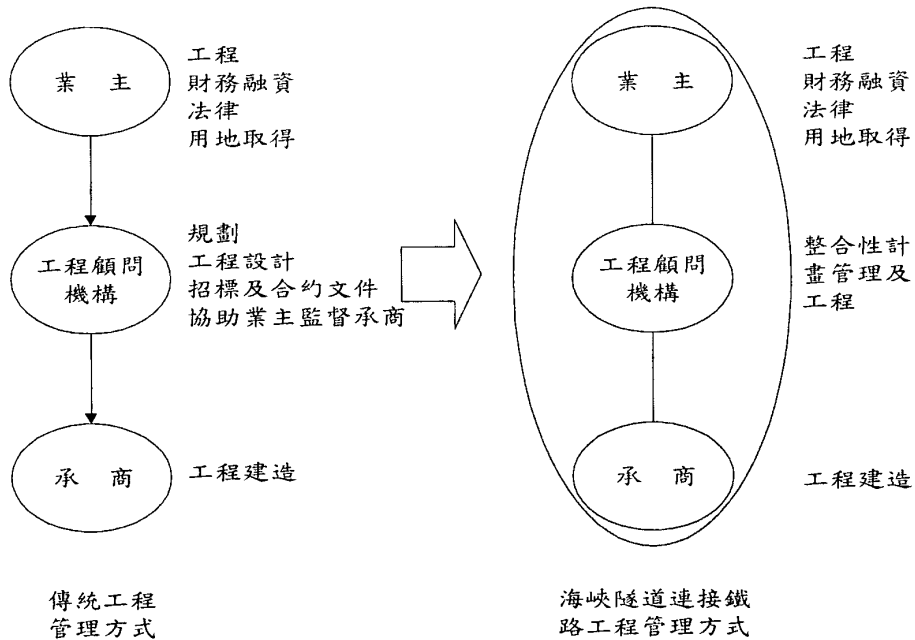


圖 4-2.5 海峽隧道連接鐵路工程管理方式示意圖

3.品質管理

本計畫所採取的品質管理係採用自我認證制度 (self-certification) 及獨立查核顧問同時並用，以確保計畫完工的品質。

首先介紹自我認證制度，其作法歸納有四種。

第一種作法為透過合約的條款的規範，要求某一項工程的在一定年限內（如十年），其品質如有任何的瑕疵，責任皆歸於承商，使承商不敢偷工減料。

第二種作法又稱之為檢查驗證計畫 (inspection test plan)，以圖 4-2.6 為例進一步說明，該計畫是每個施工步驟及其完成的品質皆必需符合合約規範的標準，其中步驟一至步驟四由承商的現場工程師依規定作施工紀錄簽名認可後即可通

過，然而到了第五步驟時則需請工程顧問機構（RLE）的工程師根據現場工程師所做成的施工紀錄，決定是否繼續下一個施工步驟，換言之，其未經工程顧問機構的工程師，承包商便無法繼續進行下一個施工步驟。當進行第十步驟時則需有業主的工程師簽名認可。根據他們實際作業的經驗，假設某個工程，承包商的現場的工程師需要三十位，工程顧問機構的工程師大約只需要三位，至於業主的工程師大約僅需一位即可辦理整個工程，以五十億元台幣（約合一億英磅）的工程規模為例，大約僅需二十位工程顧問機構的工程師即可，他們特別強調，他們是以“信賴”承包商會將工程如期如質完成為出發點，進行品質管理，而非傳統方式業主的工程師“盯”著工程顧問機構的工程師，而工程顧問機構的工程師再“盯”著承包商的工程師，一個盯著一個，每個施工步驟及其成果皆須業主認可，他們認為上述的方式除了浪費人力及增加成本外，亦非常沒有效率。

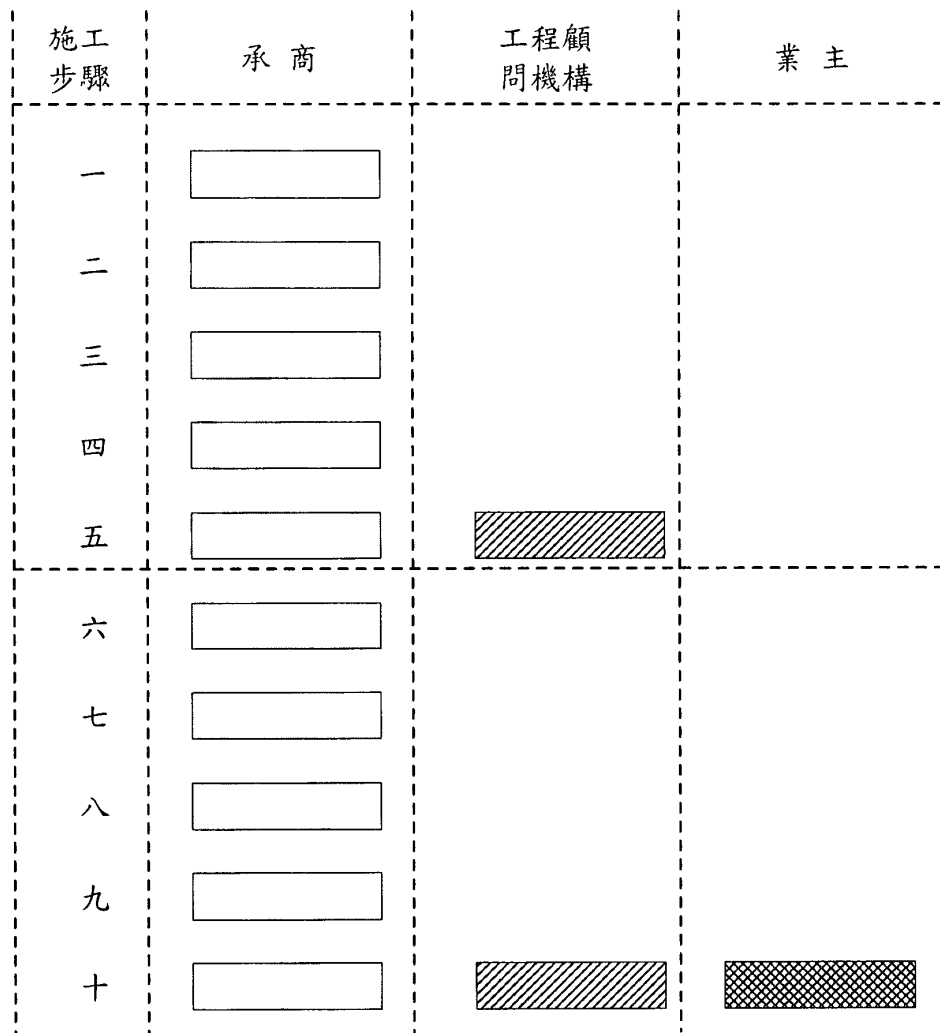


圖 4-2.6 檢查驗證計畫示意圖

第三種作法是隨機抽查工程品質。抽查的結果可能有三種情況發生，第一種情況為抽查的結果合於規定同時業主也接受，則抽查順利通過，皆大歡喜。第二種情況為抽查後發現有缺失，然而該項缺失承商皆事先通知工程顧問機構或業主，則依據目標成本的作法（下一節會進一步說明），只要在工程成本在目標成本以內者，該缺失改善的費用由業主支付。第三種情況為抽查後發現有缺失，然而該項缺失承商並無事先有通知工程顧問機構或業主，該缺失改善的費用必需由承商自行負擔。依照他們的見解是，他們認同工程在施作的過程中難免會有失敗

率(failure rate)，故他們透過自我認證的制度，要求承商對自己的工程品質負責，並且特別強調“誠實”告知事實的真相，避免釀成未來重大的損失。

另一種品質管理的機制是運用獨立查核顧問。一般而言，對於較基本的設計之查核工作皆交由原設計的工程師自行負責，然而有關涉及結構安全的重大設計及興建，則委託獨立的查核顧問進行查核工作，此種方式的優點為可減少計畫組織的人力及成本，另一方面則可確保工程的品質。

4. 審慎選擇工程顧問機構或承商

工程顧問機構及承商無非是確保工程如期如質完成的兩個重要角色。依照他們的推動的經驗，他們寧願多付出些成本，選擇國際或國內績優的工程顧問機構或承商。好的工程顧問機構或承商會協助業主解決問題，不良的卻只會製造問題。在計畫的推動過程中，他們遇到不少索賠(claim)事件，不管是變更設計，工程的質與量與原先合約規定有差異，或要求工程顧問機構或承商從事原來不屬於合約內容的工作等，業主皆有可能收到索賠的要求。比較好的解決方式為依照合約或透過協商找到大家皆可接受的結果，最麻煩是訴諸法律途徑。依照他們的經驗，績優的工程顧問機構或承商為了維持其在國際上聲譽與形象，大多樂於採用協商的方式圓滿解決，反倒是一些不良的承商動輒提起訴訟，常造成他們極大的困擾。就優劣工程顧問機構或承商工程品質的管理而言，舉例來說，假設你買的是一部賓士車，相信你一定會不會打開引擎蓋，拆開它的零件，懷疑它的品質；如果你買的是一部二手車，雖然很便宜，然而你極可能面臨拋錨或是後續的修修補補等問題，弄得你精疲力竭。

5 目標成本 (Target Cost)

本計畫對於成本的控制是採用目標成本，其係利用利害與共 (pain-gain share) 的原則，將計畫的成本儘可能達成原訂計畫成本為目標。以圖 4-2 7 為例，假設計畫原訂成本為 100 億元，第一種情形，若承商將計畫完成後所需之成本為

100 億元，則與原訂計畫成本相同，則業主支付他 100 億元。第二情形承商採用新的工法、價值工程或有效的管理制度以致於績效良好，原訂 100 億元的計畫，他只用 80 億元即可順利完成，換言之，成本節省 20 億元，則業主將支付承商 96 億元，即承商將可得到額外的 16 億元的利潤以為獎勵，而業主也可以節省 4 億元的成本支出。第三種情形，若承商使用 120 億元完成該計畫，換言之，成本超支 20 億元，則業主僅支付承商 104 億元，另外 16 億元的成本支出必需由承商自行負擔，然而，業主亦非無限制地承擔計畫超支的風險，當承商完成該項計畫的成本達到 200 億元或超過 200 億元時，業主最多亦只支付承商 180 億元，以防止承商過度膨脹成本支出。

根據實務的經驗，計畫的預期成本與其支付的機率的關係曲線如圖 4-2.8，換言之，大約僅有 50% 的機率會如預期成本支付予承商，依照工程上的實際經驗顯示，承商常常會採用透過各種方式或假借各種理由，如因設計的變更或索賠（Claim）等，導致計畫成本增加，成本超支的機率亦隨之提高。然而，海峽隧道連接鐵路計畫採用目標成本的控制方式，承商為獲取額外的利益，同時亦擔心額外的支出的風險，故採取各種方式將計畫成本儘量降低，使得該曲線向下移動如圖 4-2 9，故計畫成本降低的機率亦相對的增加。據實際與該計畫相關參與人員討論的結果，此一成本管控的機制自實施以來，成效相當良好，目前第一段路線的支出的成本皆在原訂成本之下。

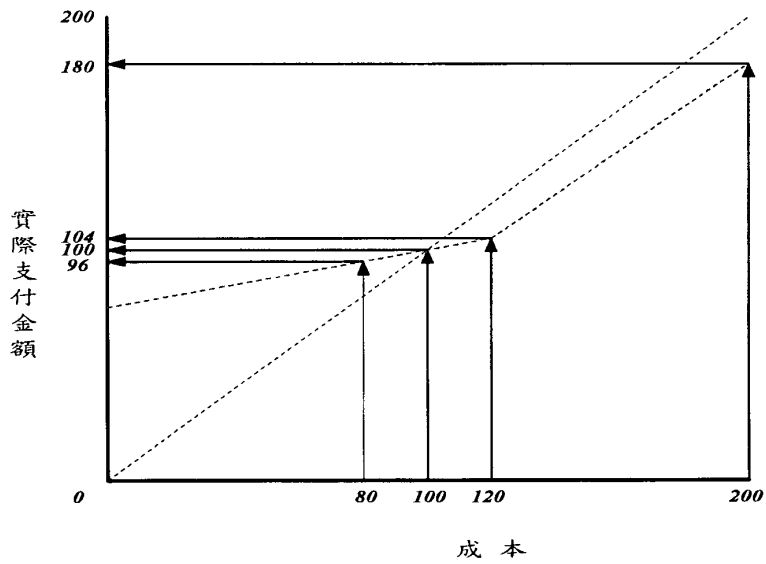


圖 4-2.7 目標成本管控方式之成本與實際支付金額

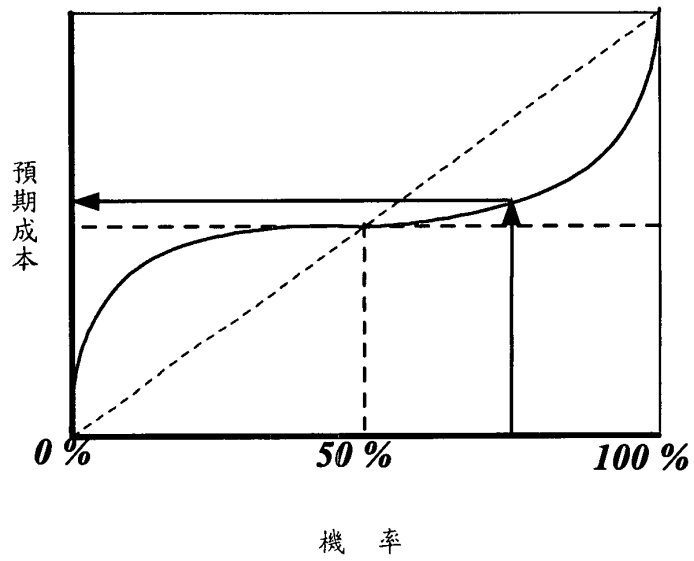


圖 4-2.8 傳統成本管控方式之預期成本與支付機率關係圖

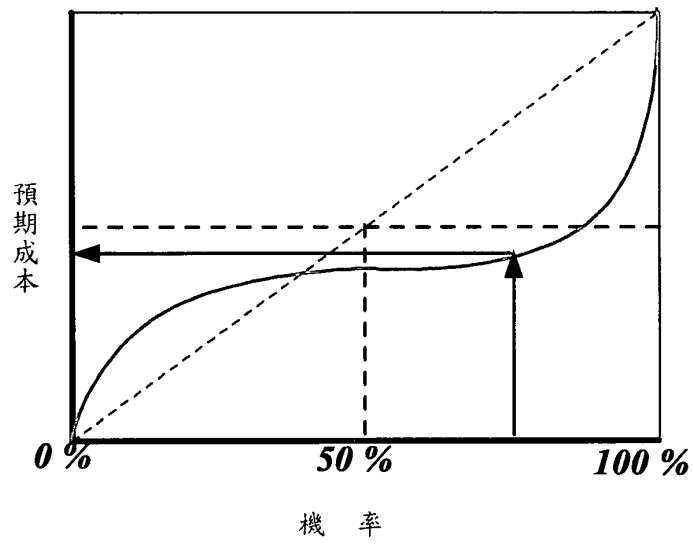


圖 4-2.9 目標成本管控方式之預期成本與支付機率關係圖

4.3 香港隧道計畫 (Tunnel projects in Hong Kong)

4.3.1 計畫概述

香港主要係由新界、九龍、香港島及其他小島所組成，面積約 1,100 平方公里，人口約七百萬人 (2001 年)。為減少都市的人口密度，發展便捷的交通並減輕政府財政壓力，香港政府早在 1960 年即積極推動民間參與公共建設計畫，其中海底隧道 (Cross Harbor Tunnel)、東區海底隧道 (Eastern Harbor Crossing)、大老山隧道 (Tate's Cairn Tunnel)、西區海底隧道 (Western Harbor Crossing)、三號幹線隧道 (Route 3)，即採用興建、營運、移轉 (BOT) 方式興建。迄今，海底隧道已於特許公司營運三十年後順利移轉至新的營運者，其他各個隧道亦正常營運，因此香港可以說對於民間參與公共建設方面經驗十分豐富，相關的計畫管理的方式也為其他國家 (如英國) 推動類似計畫所參考。有關上述五座隧道計畫之位置及計畫內容請參閱圖 4-3.1 及表 4-3.1。

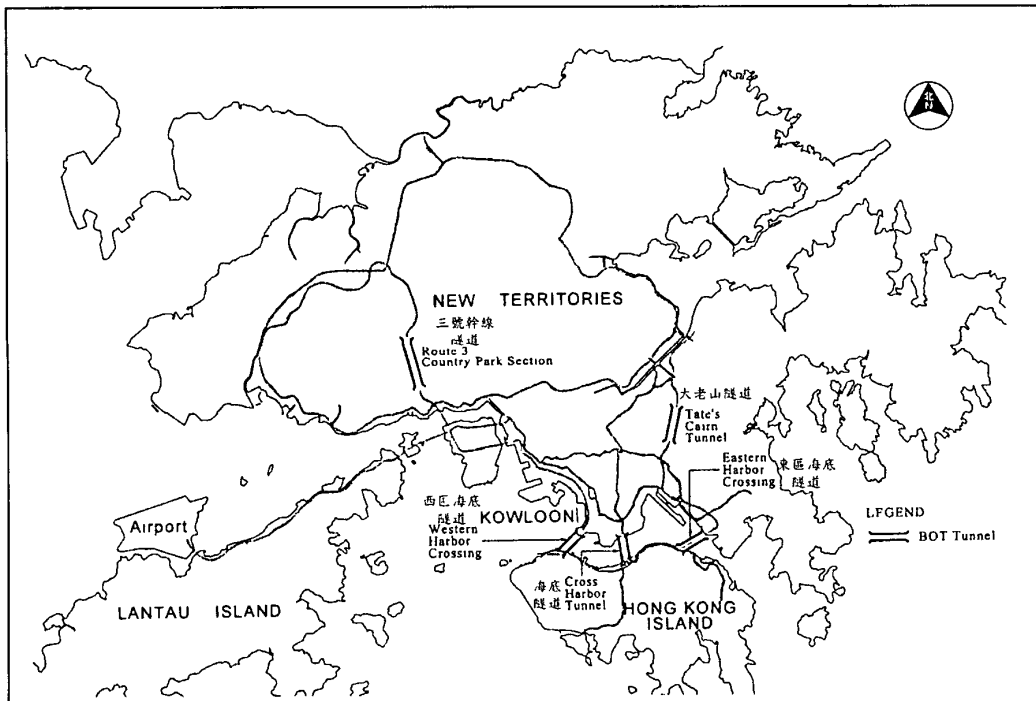


圖 4-3 1 香港 BOT 隧道計畫位置示意圖

資料來源 (16)

表 4-3.1 香港 BOT 隧道計畫

計畫名稱	隧道長度 (公尺)	車道數	設計交通量 (車/天)	預訂興建時間 (月)	實際興建時間 (月)	特許時間 (年)	動工日期	通車日期	預估成本美金 (百萬)	預估成本新台幣 (億元)
海底隧道	1,852	雙向兩車道	90,000	47	36	30	9/1969	8/1972	56	18
東區海底隧道	2,255	雙向兩車道及兩軌道	90,000	42	37.5	30	8/7/1986	9/21/1989	564	186
大老山隧道	4,000	雙向兩車道	90,000	37	34	30	7/11/1988	6/1/1991	277	914
西區海底隧道	2,000	雙向三車道	135,000	48	44	30	8/2/1993	4/1/1997	969	320
三號幹線隧道	3,800	雙向三車道	135,000	38	38	30	5/31/1995	7/30/1998	936	309

資料來源 (21)

註 一美金以相當三十三元新台幣換算

由表 4-3.1 得知，五座隧道之長度大約在二至四公里之間，以海底隧道於 1972 年最早完工通車，三號幹線隧道則 1998 年最晚完工。特許時間皆為三十年，值得注意的是其完工期程除三號幹線隧道與預訂完工期程一樣外，其餘皆提前完工，而以海底隧道提前十一個月完工為最多。

五座隧道的主要招標程序如下，整個招標的過程皆有獨立的反貪污委員會 (Independent commission against corruption) 所監控，以杜絕違法情事發生。

- 1 在政府公報刊登招標公告 (Notice of tender)
- 2 擬出投標者的短名單 (Shortlisting)
- 3 與短名單內之投標者進行協商，擬訂計畫合約(agreement)。
- 4 經過立法局 (Legislative Council) 的同意，訂定特別法案 (ordinance)
- 5.簽訂合約

4.3.2 計畫之監督與管理

香港 BOT 隧道計畫在監督管理方面的特色是，倚重專業顧問協助特許公司對於計畫品質嚴加把關，並達到減少政府監督管理人力上的需求。由於隧道的設計年限長達 120 年，因此在隧道之設計、興建乃至於後續營運維修等階段的工作便益顯重要。香港政府在計畫推動的各個階段皆要求特許公司聘請專業顧問協助其檢查承商工程品質。有關計畫之監督管理組織如圖 4-3.2 所示。

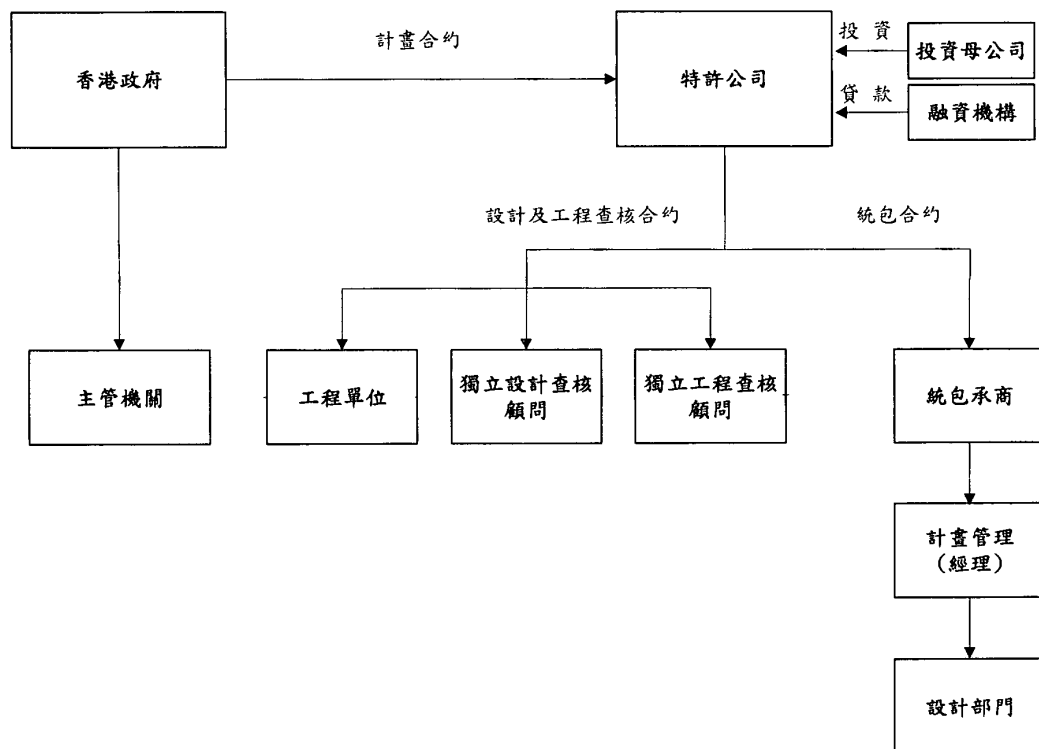


圖 4-3.2 香港 BOT 計畫監督管理組織

由圖 4-3 2 香港 BOT 計畫監督管理組織中，說明各個單位所扮演的角色。

1 政府

政府除了與特許公司簽訂合約外，依照合約之規定，政府需提供計畫所需的土地與可以讓特許公司進行興建所需之工作場地及進出之道路。為釐清政府與特許公司的權利及義務關係，各個 BOT 計畫於招標的過程中，即應訂定特別法案。有關的特別法案的立法亦是政府應完成之工作。此外，為了將潛在的交通量順利導引至該隧道，減少特許公司的財務損失，政府對於鄰近該計畫相關連接道路的開關，應掌握開關的時間，最好是在該計畫完成之前或同時完成該連接道路的開關。政府應定期與主管機關、特許公司及承商召開會議以掌握工進，其對於該隧道是否開始營運具有同意權，在特許期間結束後，政府有權接收隧道的營運。

事實上，香港政府非常清楚地瞭解，假如整個 BOT 計畫失敗，恐怕不光只是造成該公共建設推動期程延宕，鉅額的民間資金的投入，未來與投標廠商或特許公司的法律糾紛，政府的威信及在國際上的形象，影響後續相關 BOT 計畫的推動，皆是無法彌補的損失，甚至可能形成一大災難。因此，政府在計畫的推動及監督管理的過程皆格外小心謹慎，不論是由民間推動或是政府準備自行辦理的公共建設計畫，事前政府即委託獨立專業顧問機構，如著名的銀行進行 BOT 計畫之規劃及技術可行性評估，透過相關交通量的蒐集分析及的推估，對於香港未來發展的情境預測，參考過去推動相關計畫的經驗，以確認該 BOT 計畫經濟及財務計畫確實可行，才進行推動。相關的評估資料亦提供有意投標的廠商參考，讓投標廠商獲得充分的資訊，以發展其投資計畫書。此外，政府在西區海底隧道以後之計畫，引進所謂「費率調整機制」(Toll adjustment mechanism，此部分後面收費調整機制一節中有進一步說明)，除了減少未來費率調整的爭議，相對地也量化特許公司的收益風險 (Revenue risk)。政府抱持著民眾、政府及特許公司三贏的態度，對計畫積極參與，掃除影響計畫推動的障礙 (例如在大老山隧道計畫中，政府即搬遷一萬五千位違法佔住的居民)，故政府無疑是成功的 BOT 計畫

中最重要的推手。

2 主管機關

香港相關的 BOT 隧道計畫主管機關皆為高速公路局 (Highways Department)，其中該局「主管代表」(Director's Representative) 在整個計畫的設計及興建的過程中扮演非常重要的角色。他必需整理政府相關部門針對統包承商所提送設計的意見，依時將相關意見回覆給統包承商。如遇有各部門有爭議的意見，還需擔負起協調的工作。此外，他需同意的統包承商所提送設計準則(Criteria) 或原則 (Principle)，一旦他同意計畫的設計準則或原則後，統包承商即可據以發展細部設計 (此部分在品質管理一節中有進一步說明)。因此，該局為政府部門中 BOT 計畫的窗口，亦肩負起實際監督管理的角色。

3 特許公司

特許公司主要的工作是安排該計畫的財務融資，以使由特許公司各個股東所取得的資金及向融資機構 (如銀行團) 所取得的資金間，得到最佳的平衡。在設計興建階段，他除與統包承商簽訂統包合約外，還需定期與承商開會檢討工程進度，以避免工期的延宕及成本超支；他有權檢查統包承商的工程，並對其完工之工程有權同意接受與否。另外，他需按月提報工程進度給政府查核。有關公司員工之訓練及隧道後續的營運維修工作，皆為特許公司所負責。

4 統包承商

統包承商的主要工作是依照計畫合約及興建合約 (construction contract) 之規定，完成整個 BOT 計畫的設計，並於取得完工證明十二個月內，負責該工程維修保固的工作。其下設有土建承商及機電承商負責計畫的土建及機電工程。其計畫管理經理 (Project Manager)，主要擔任設計、施工與測試整合及與政府部門、特許公司與獨立檢查顧問之協調工作。其下有個設計部門 (Designer)，負責計畫的設計工作，並依照主管機關所同意之準則或原則發展細部設計，以利後續

之施工。

5.獨立查核顧問

獨立查核顧問依其工作內容的不同主要分為兩種顧問，一種稱之為獨立設計查核顧問（Independent design checker），它主要負責計畫相關的設計、現地組裝及試運轉之查核工作；另一種稱之為獨立工程查核顧問（Independent work checker），他則負責查核統包承商是否依照計畫核定的工程圖說施工，檢查工程的品質及相關施工環境之監督。當統包承商完成計畫部分或整個工程時，應通知獨立工程查核顧問進行查核，以確認該工程已完工。一旦所有工程皆已完工，獨立查核顧問將陪同特許公司及政府部門進行工程的檢查工作，再度確認該工程已達到滿意的水準，換言之，獨立查核顧問為特許公司聘請來協助特許公司及政府監督統包承商的角色。由於擔任獨立查核顧問大都為國際聲譽卓著的工程顧問機構，對於查核監督角色的獨立性及計畫之完工的品質，常受到特許公司及政府的肯定。

6.工程單位

其係依照興建合約的規定，確認統包承商之工程進度達到計畫的里程碑（milestone），進行每月付款的工作，因此其角色主要為特許公司興建合約的管理。

以下將進一步說明在香港 BOT 隧道計畫監督管理中，相關品質管理，時程管理及費率調整的機制等作法。

1 品質管理

在設計與施工階段，香港政府要求特許公司需指定獨立設計查核顧問（Independent design checker）及獨立工程查核顧問（Independent works checker）以確認設計及施工符合計畫合約的要求。在作法上，設計單位是將相關的工程的

內容分為 A、B 兩種檢查項目，其中 A 類的項目是屬於比較單純或是標準的設計，可以請原始設計者檢查，B 類的項目是屬於比較複雜的設計，則必需請不同於原始設計者的第三者加以檢查。檢查完成後，則送請主管機關原則同意（approval in principal）或加註意見，然後設計單位依照主管單位同意的原則或加註的意見進行設計。設計完成後則送請獨立設計查核顧問進行檢查，然後提請主管單位確認。

在營運及維修階段，特許公司除了定期提報營運維修記錄或報告給政府外，另外亦需聘請獨立的顧問負責監督營運維修標準，並提送檢查報告供政府查核。為確保系統營運的安全及運轉的順利，特許公司應於開始對外營業之前，應將相關營運手冊（Operation Manual）送請政府核准，經核准後，再經現地測試通過後才准予營運。相關維修手冊亦必需先經政府核准。此外，政府方面亦成立一個營運維修監督小組（Monitor team），隨時監測系統營運維修狀況。

2. 時程管理

在 BOT 計畫一開始進行，便成立一個完全獨立計畫時程監督（Independent project monitoring programme）小組，用以監督統包承商的工程進度，基本上，以實際的工程進度與預訂的工程進度相差不超過 1~2% 為原則。

3. 費率調整機制（Toll adjustment Mechanism）

香港的海底隧道、東區海底隧道、大老山隧道等較早推動的三個隧道計畫，費率調整方式是依照各個隧道計畫條例（Enabling ordinance）規定，由特許公司將每年經過會計簽證之帳目及擬採的費率，送交香港政府的財政秘書（Financial Secretary）審核，其中費率水準經修正後需再經過香港特區行政首長（Chief Executive）同意後，才可據以實施。假如特許公司不認同香港政府所核定的費率，則特許公司需再與政府協商，以決定特許公司「合理但不超過」（reasonable but excessive）的收益。然而，因「合理但不超過」的收益的定義並不甚明確，因此

每當進行費率調整時，往往需耗費很多時間、金錢及精力進行協商，而且迭有爭議。

自從西區海底隧道計畫後，採用費率調整機制，其概念係將特許公司每年的投資報酬率設定在某一個上、下限的範圍內，當特許公司的淨收益低於其所預訂的下限時，則特許公司可透過費率調整方式，使其淨收益達到預訂之下限。反之，假如特許公司的淨收益高於其所預訂的上限時，超過的利潤則由特許公司及政府共同分享或提撥至安定基金（Stability fund）中，以備日後特許公司收益低於其下限時，彌補其損失。

以西區海底隧道為例，其計畫的投資報酬率的上、下限分別為 15% 及 18% ，當特許公司的淨收益不足時，特許公司即有權透過費率調整的方式，使其投資報酬率達到 15%。當收益水準介於 15% 及 18% 之間時，則特許公司每四年可進行一次費率的調整；當收益超過 18% 而在 19% 以下時，其超過 18% 之收益由特許公司與政府均分；當收益水準大於 19% 以上時，則整個超過的部分之收益皆歸政府所有，政府在將其放入安定基金中。此一機制在使特許公司在整個特許期間的平均收益水準達到 16.5% 為目標（隨著物價的調整其相關收益水準或許有所不同）。

此一費率調整機制之優點為維持特許公司的平均收益水準，減少其收益的風險，增加投資的誘因，亦可避免其過度的提高費率，影響用路人的權益，再者可減少費率調整時之交易成本。其缺點為不易訂出合理的平均收益成本。此外，特許公司有了最低收益水準的保障，可能降低其提升服務品質的誘因。

每當進行費率調整時，往往需耗費很多時間、金錢及精力進行協商，而且迭有爭議。

自從西區海底隧道計畫後，採用費率調整機制，其概念係將特許公司每年的投資報酬率設定在某一個上、下限的範圍內，當特許公司的淨收益低於其所預訂的下限時，則特許公司可透過費率調整方式，使其淨收益達到預訂之下限。反之，假如特許公司的淨收益高於其所預訂的上限時，超過的利潤則由特許公司及政府共同分享或提撥至安定基金（Stability fund）中，以備日後特許公司收益低於其下限時，彌補其損失。

以西區海底隧道為例，其計畫的投資報酬率的上、下限分別為 15% 及 18%，當特許公司的淨收益不足時，特許公司即有權透過費率調整的方式，使其投資報酬率達到 15%。當收益水準介於 15% 及 18% 之間時，則特許公司每四年可進行一次費率的調整；當收益超過 18% 而在 19% 以下時，其超過 18% 之收益由特許公司與政府均分；當收益水準大於 19% 以上時，則整個超過的部分之收益皆歸政府所有，政府在將其放入安定基金中。此一機制在使特許公司在整個特許期間的平均收益水準達到 16.5% 為目標（隨著物價的調整其相關收益水準或許有所不同）。

此一費率調整機制之優點為維持特許公司的平均收益水準，減少其收益的風險，增加投資的誘因，亦可避免其過度的提高費率，影響用路人的權益，再者可減少費率調整時之交易成本。其缺點為不易訂出合理的平均收益成本。此外，特許公司有了最低收益水準的保障，可能降低其提升服務品質的誘因。

五、心得與建議

5.1 心得

- 1 在研究的過程中，發覺在成功的民間參與公共建設計畫中，除了在招標評選時，審慎選擇特許公司之外，相當重要的因素是”互信”；不管是政府與特許公司，特許公司與承商之間，彼此間相互信賴，維持良好的夥伴關係，而非對立的關係，共同將計畫如期如質的完成。
- 2.為保障政府及民間之權利，釐清彼此的義務，英國及香港的各重大建設包含公路、隧道、橋樑及地鐵在推動民間參與之時，皆先經國會通過立法案，以取得用地之徵收的法定授權及民意之支持。
- 3 民間參與公共建設計畫的模式已為英國及香港政府廣為採用，政府應於事前進行審慎的財務規劃、技術可行性評估及策略研擬，一旦決定採用民間參與的方式推動，即應全力支持計畫的完成。
- 4.為掌握大型公共建設工期、成本及品質，週年延伸線計畫、海峽隧道連接鐵路計畫皆有計畫管理公司進行計畫管控。
- 5 採用目標成本，利害與共的原則進行計畫成本的管控，經海峽隧道連接鐵路計畫實際驗證結果，對於成本的降低成效良好，值得參採。
- 6 由海峽隧道連接鐵路計畫得知，為降低政府資金風險，最好俟民間參與計畫大部分工程皆已完成或已達成一定的里程碑後，政府的資金才陸續投入。
- 7.香港隧道(西區)計畫中費率調整的機制，為給予民間參與業者營運的自主性，兼顧公共利益及市場機能，並可減少爭議。

5.2 建議

- 1 民間參與重大公共建設隨著政府介入的程度與民間投入的資金人力及未來如何回收等問題之不同，不易以單一法令規範所有的民間參與重大公共建設計畫，建議我國可參考英國及香港採因地制宜的方式，對於不同民間參與案件訂定特別條例，以利工程之推動。
2. 有關對於特許公司的監督及管理措施，如特許公司應遵守之條款及提送之文件、票價之調整、違約之處理及仲裁與和解之機制等等，一般應在合約訂定之時及應明確規定，如俟合約簽訂後再要求特許公司配合辦理，往往緩不濟急。
3. 基於政府專業人力與能力的欠缺，並節省人事成本，對於民間參與大型公共工程之監督與管理，政府可聘請獨立查核顧問協助政府對計畫進行稽核作業。
4. 研究的過程中，有許多具專業及經驗的顧問公司對於本研究表示高度的興趣，惟需付費，因囿限研究經費無法請其提供諮詢，建議往後的經費補助中，有一部份經費可提供更彈性的支用。
5. 有關民間參與公共建設之監督與管理，涉及的層面包含工程技術、時程、財務、環境. 等方面，涵蓋的範圍十分廣泛，本研究囿限於時間及經費，無法對於上述議題的執行面作深入的探討，建議後續研究可進一步討論。

七、參考文獻

- 1 Allen J.D (1997) The private finance initiative-the new approach to construction procurement *The structural Engineer*, 4 Feb, Vol 75, No.3
- 2 ARUP (2000), *The Jubilee Line Extension, End-of-Commission Report by the Secretary of State's Agent*
- 3 East R. W. and Mitchell R. F. (1999) Project management of Jubilee Line Extension *Proc Instn Civ Engrs Civ Engng*, 132,11-18
- 4 DETR (2001) Department of the Environment, Transport and the Regions (DETR) New Release 207, 3 April 2001
<http://www.press.dtlr.gov.uk/0104/0207.htm>
- 5 DETR (2000) The Channel Tunnel Rail Link, Department of the Environment, Transport and the Regions (DETR), June 2000
<http://www.railways.detr.gov.uk/ctrl/12.htm>
- 6 DOT (1996a). New government adviser appointed to safeguard public interest in channel tunnel rail link project. Department of Transport (DOT), press notice: 163, 23 May 1996
<http://www.newsrelease-archive.net/coi/depts/GDT/coi8832b.ok>
- 7 DOT (1996b). Government appoints financial agent for channel tunnel rail link project. Department of Transport (DOT), press notice. 196, 26 June 1996
<http://www.newsrelease-archive.net/coi/depts/GDT/coi9826b.ok>
- 8 H-M Treasury (1995a). Private finance- Guidance for departments.
<http://www.hm-treasury.gov.uk/pub/html/finance95/guide1.html>
- 9 H-M Treasury (1995b) Private finance-opportunity and action
http://www.hm-treasury.gov.uk/pub/text/press95/p162_95.txt
- 10 H-M Treasury (1998) Financial Statement and Budget Report
<http://www.hm-treasury.gov.uk/budget/1998/annexbb.htm>
- 11 H-M Treasury (1999) Financial Statement and Budget Report.
<http://www.hm-treasury.gov.uk/budget/1999/fsbr/29809.htm>
- 12 Grubb S R T. (1998). The private finance initiative-public private partnerships *Proceedings of the Institute of Civic Engineers*, Civic Engineering, Vol 126, Aug , 133-140
- 13 Kumaraswamy, M M and Zhang, X.Q (2001). Governmental role in BOT-led infrastructure development, *International Journal of Project Management*, Vol 19,195-205

- 14 Merna A and Smith N.J. (1999) Privately Financed Infrastructure in the 21st Century *Proceedings of the Institute of Civic Engineers*, Civic Engineering, Vol 132, Nov, 166-173
- 15 New Civil Engineer (2001) Channel Tunnel Rail Link, supplement, 28 June 2001.
- 16 Private Finance Panel (1995) Private opportunity, public benefit: progressing the private finance initiative
http://www.hm-treasury.gov.uk/pub/html/finance95/pfi_pp/main.html
- 17 Robertson J G. (1998) Western Harbor Crossing, Hong Kong- a successful BOT model, *Proc Instn Civ Engrs Civ Engng*, 126, 55-69
- 18 Shinohara F (1998). Perspectives on private finance initiative (PFI) in Japan. the impact on administration reform, social infrastructure and public services. *NLI Research Institutes*, No 117
- 19 Smith A.J (1999) *Privatized infrastructure the role of government* Thomas Telford, London
- 20 Union Railways (2000). Channel Tunnel Rail Link, at a glance Union Railways.
- 21 Walker C and Smith A J (1995). *Privatized infrastructure the BOT approach* Thomas Telford, London
- 22 Zhang, X.Q and Kumaraswamy, M M (2001). Hong Kong experience in managing BOT projects, *Journal of Construction Engineering and Management*, American Society of Civil Engineers, the Construction Institute, vol. 127, No2, 154-162
- 23 蔡政亭 (2000). *民間投資大眾捷運系統之作業規範及財務規劃*, 行政院及所屬各機關出國報告