



4 工作心得及研究報告

中山高員林大林段第521標 後續第C標工程 完工心得報告

緣起

自96年7月底由台南工務所初至斗南工務所，知道將面對的是艱巨的任務，即本路中山高員林至大林段需於96年12月底完成3車道通車及97年6月底完工的工作，剛來的心情是十分複雜不安的，因時間太過倉促及聽說將承辦的標段承包商並無拓寬經驗，故更添許多不確定的感覺，但想想既來之則安之，應好好將自己所學想一下，考慮如何面對這艱難的一仗；回想整個過程中雖然有許多問題面臨，但在長官及督工所、監造、承包商等各單位的協助下，最後則是圓滿達成目標。

故僅以此篇心得報告來記錄當時面對任務處理的過程，以作為不枉走過這一段路程的每個參與者的心情寫照之一。

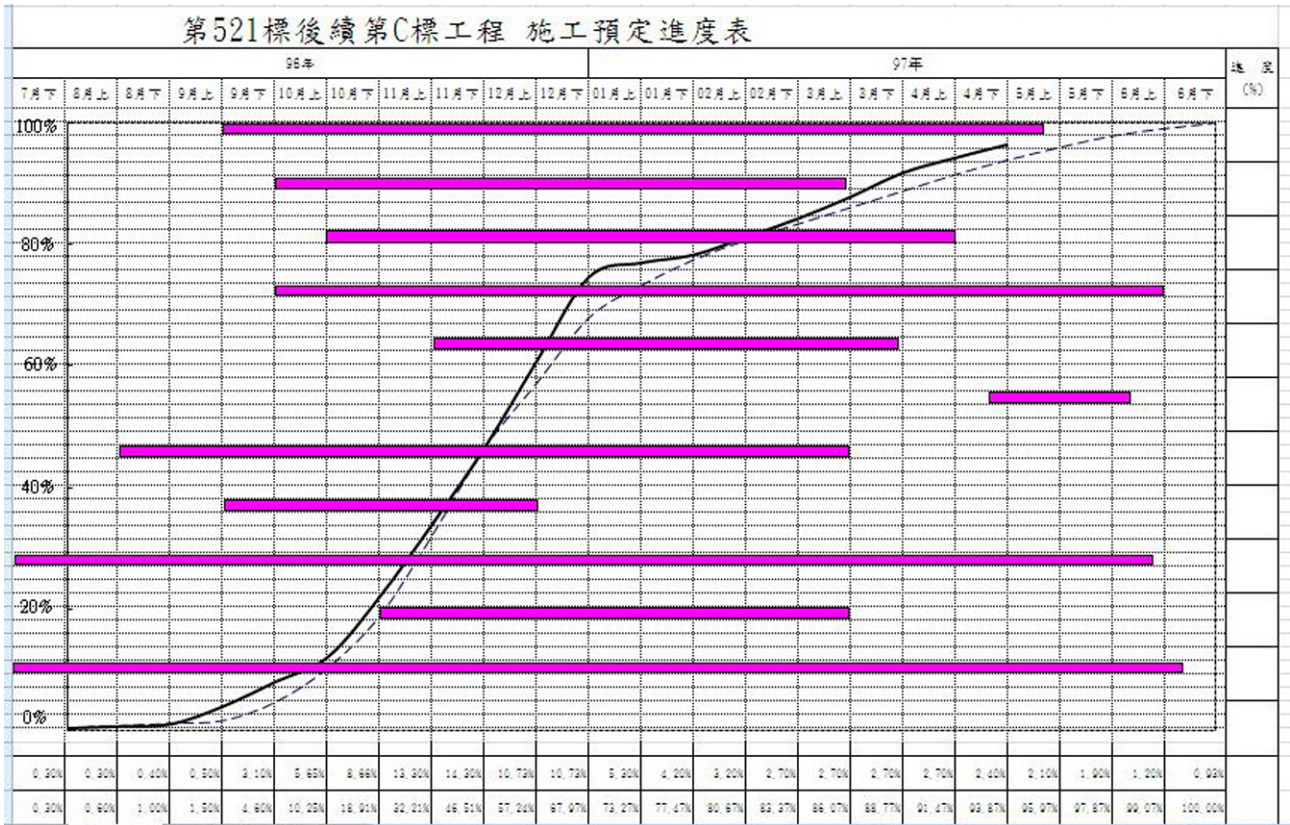


一、背景說明

德寶公司承辦之拓寬第521標、第531標，因進度嚴重落後及該公司財務問題無法繼續完成後續工作，高公局於96.05.09予以終止契約，後為利儘速將員高段拓寬計畫完成，以提供用路人更佳的服務水準，即將該2標分成6小標，其中第521、531標各分成後續A、B、C標，其承包商如下表所示(附表一)；其中合眾營造公司過去主要以承攬公路總局工程為主，第521後續C標是該公司第一次承攬高速公路局工作，該公司本希望以本次拓寬工程，來爭取日後之工程績效，惟該公司在面對各種不可預知施工問題及不熟悉拓寬工程要求下，初期工程進度並不十分順利(附圖一)，前二個月進度曲線圖顯示為水平狀態，進度成效十分不佳，甚至在進度及品質之雙重要求下，初期許多人並不看好第521後續C標是否能於96年12月底完成3車道通車，甚至不看好它的未來。

表一、第521、531標後續A、B、C標承包商基本資料表

標別	承包商	有無拓寬經驗	高公局具體實績
第521標後續A	興安營造公司	有	第521緊急I、R標等
第521標後續B	徵信營造公司	有	第324標緊急標等
第521標後續C	合眾營造公司	無	無
第531標後續A	中華工程公司	有	532A、B、571等標
第531標後續B	徵信營造公司	有	第324標緊急標等
第531標後續C	建中營造公司	有	542T緊急標等



圖一、第521後續C標工程進度曲線圖

另為補後續標段督工所人員不足問題，前斗南工務所主任，向本處其他單位借調3員人力至斗南工務所協助辦理督工業務，本人於96年7月底自台南工務所借調至斗南工務所，調職之後即暫拋所有私人問題，全力投入96年12月底3車道通車之不可能任務，深知本次是發揮個人專業學能的時候(本人於90~93年間獲同意申請進修，並畢業於成功大學土木研究所工程管理組)，並深刻體會用一般的管理方法，並不能有效推動進度及品質上的要求，在時間緊迫及承包商拓寬經驗不足的問題下，應用更積極的方法來管理進度及品質的要求。

如今再回想執行的過程中，最大的心得收獲是「辛苦但快樂，及一絲心痛感覺」，辛苦但快樂是因為幾乎每天都要夜間施工每天都要加班(有時也忘了按時申報)，每天都要去追蹤每日的進度，尤其是最後一個月的時候，



全部督工所人員及工地夥伴們，都在沒日沒夜的全力衝刺進度，辛苦的程度是外人無法理解的，而斗南工務所內在全體一致的目標、及都是出外人的感同深受的心情下，大家也漸漸地產生了微妙的革命情感，尤其督工所的主管特別照顧我們的生活，常自掏腰包帶我們去吃東西，其中最令人印象深刻的就是蒜頭鱉了；但所有的付出總算是值得的，終於能完成主線3車道通車的任務，而對於一絲心痛的感覺，在辛苦但快樂的過程後，也只留下不言可喻的感受……(寒天飲冰水)。

以下就第一線執行單位督導工務所的角色，來概略說明督工所執行本任務之方法及面對問題，並討論其成效及可以再改進、注意的地方，下列章節主要有「督工所工程管理執行」、「施工中面臨問題與處理檢討」、「後記」等。



二、督工所工程管理執行

為達成上級交付任務，除了大局及本處例行之各項管理機制，如每週管制報表，不定期檢討會議外，對於第一線執行單位督工所的執行方式，需更有一套特別的機制或作法，來達成這不可能的任務，我覺得最重要的一點是要先放下督工所業主角色，因有時業主的角色會成為包袱、造成距離感，應將自己和監造、承包商、各專業小包、工人等打成一片，才能使大家有共同的目標、共同的責任感；在實際的作法上，則粗略彙整一些較實用的方式提供參考：

(一)、每日八時前至工地巡查工程現況，拍照記錄施工現況

有長官曾說「工程師的戰場在工地」，對於拓建工程存亡與否的一級戰區，每日八時前至工地巡查施工現況是必要的，但每日的巡查要有具體成效，而不是盲目的走走而已，對細微有問題的地方，都要有追根究底的精神，觀察與詢問也是增加工程施工經驗的方式之一，透過觀察與詢問的過程可以了解問題所在。

另工程師不可或缺的重要工具數位相機，亦可先拍下問題點，再做為與各單位討論的資料，並可以藉由拍照的過程將施工程序完整保留，並透過分類的方式作為日後的資料，尤其後續各標將向德寶公司求償2次發包所增加及各項施工缺失改善費用，拍照可以作為日後對簿公堂的最有利證據，且相信資料完整性愈高，可以求償的金額也會愈高。

(二)、主動了解承包商進度規劃，及每日十八時之「tea time」

除了每日八時前至工地了解前晚及現在現況外，施工的過程中仍要了解承包商的各項施工規劃，便於直接及第一時間的微調修正。大方向一般不會去變動，但細節的地方可以視情況調整。再來就是於每日十八時至承包商工地辦公室的「tea time」，大家坐在一起一邊泡茶一邊檢討今天的



進度及規劃明天或修正後面的進度等，一方面可以檢討進度的問題，一方面可以了解每個人對問題的看法，也透過面對面的溝通，讓每個人的想法可以作最直接的傳達，進而有效解決問題。

(三)、結合監造及承包商內業人員組織管制小組，並善用網路MSN溝通工具

因承包商較無工務行政經驗，故對於各項不熟悉的業務(如品質文件、施工查核文件等)，初期第一時間的溝通及教育訓練是必要的，這裡談到的教育訓練，並非很正式的，只要好好放下每個督工所、監造、承包商角色立場，大家全心全力、共同為完成目標而努力即可；督工所或許較有工務行政經驗，故要引導監造及承包商按部就班提報及整理各項文件資料，並且非正式地組成對口人員之管制小組，將資訊及資料作第一時間的傳達及彙整，此一管制小組可發揮最小的人力及最大的功效。

放下每個角色背景來面對面的溝通，可以有效縮短團隊磨合期，但如因無法面對面溝通時，網路的溝通也可以達到無遠弗界的成效，如MSN的使用提供多方的資料傳送及內容溝通，避免了E-MAIL資料傳輸延遲問題，及電話無法檢視資料的問題，在趕工期間發揮了極佳的功效，使得資料的傳送、檢討更有效率，及不受時間、空間限制。



(四)、各項正式文件資料附件，先前共同會商後正式發函

爲利文件流程時效及避免有錯誤產生，對於較無發文及文書管理之工務行政經驗的承包商而言，檢視並協助發文內容或附件是有必要的，如此可先相互檢討整合問題而達到共識，避免不必要的文書作業時間，其中最有效的是工程估驗單的提送，承包商會先將估驗單初稿送監造單位及督工所檢視，並立即提出問題及修正資料，待正式發文時已是完整的資料；故僅有初期因較不熟悉行政作業，偶有小問題發生，後續幾期的估驗單提送則十分準確迅速，而承包商大概4~5天內就可以領到充足的「銀彈」了。

(五)、協助提報各項計畫書，縮短審查作業時程

有經驗的工程師都知道，幾乎所有的計畫書大多數都是可以參照其他標，但其中有一本計畫書個人認爲比較特別的，工程界大概只有高速公路局有此一本特殊的計畫書，即改道交維計畫書，對於沒有交維經驗的承包商而言，真是一大挑戰，爲了縮短規劃時程，督工所除全力協助改道交維計畫書的製作及辦理會同審查，提供了最佳的經驗及規劃，並使後續的執行過程中，皆能有效順利地完成封路改道作業，亦提供承包商難得的封路夜間施工的經驗。



(六)、不定期拍照查證及發函要求改善進度及品質

查證作業為督工所執行契約流程之一，即三級品管一環，但本標承包商並未真正接觸三級品管的作業，故初期對於督工所的品质查證並不是十分配合；起初大家一起在工地看各施工作业，有時督工所對監造及承包商所呈現的施工品質存有疑慮或問題時，通常在第一時間已告訴監造及承包商(如圖二所示)，要查明及改善完成，惟為避免口說無憑，故督工所會拍照，再開品質查證表予監造及承包商，以利各單位可以做一確認改善完成的動作並回復督工所，即可結案。



圖二、督工所及政風單位品質查證現況圖

而查證的目的是為了確保品質的維護，及避免再次發生同樣的缺失，故承包商雖有抱怨，但大多會儘速改善及回復，以利結案，惟對於少數幾件案件遲未回復，則採連續發函方式，要求監造單位督促承包商儘速改善完成，否則如達一定次數未改善完成，除了要扣相關款項費用外(如安衛環保估驗款)，另要追究監造單位相關責任。



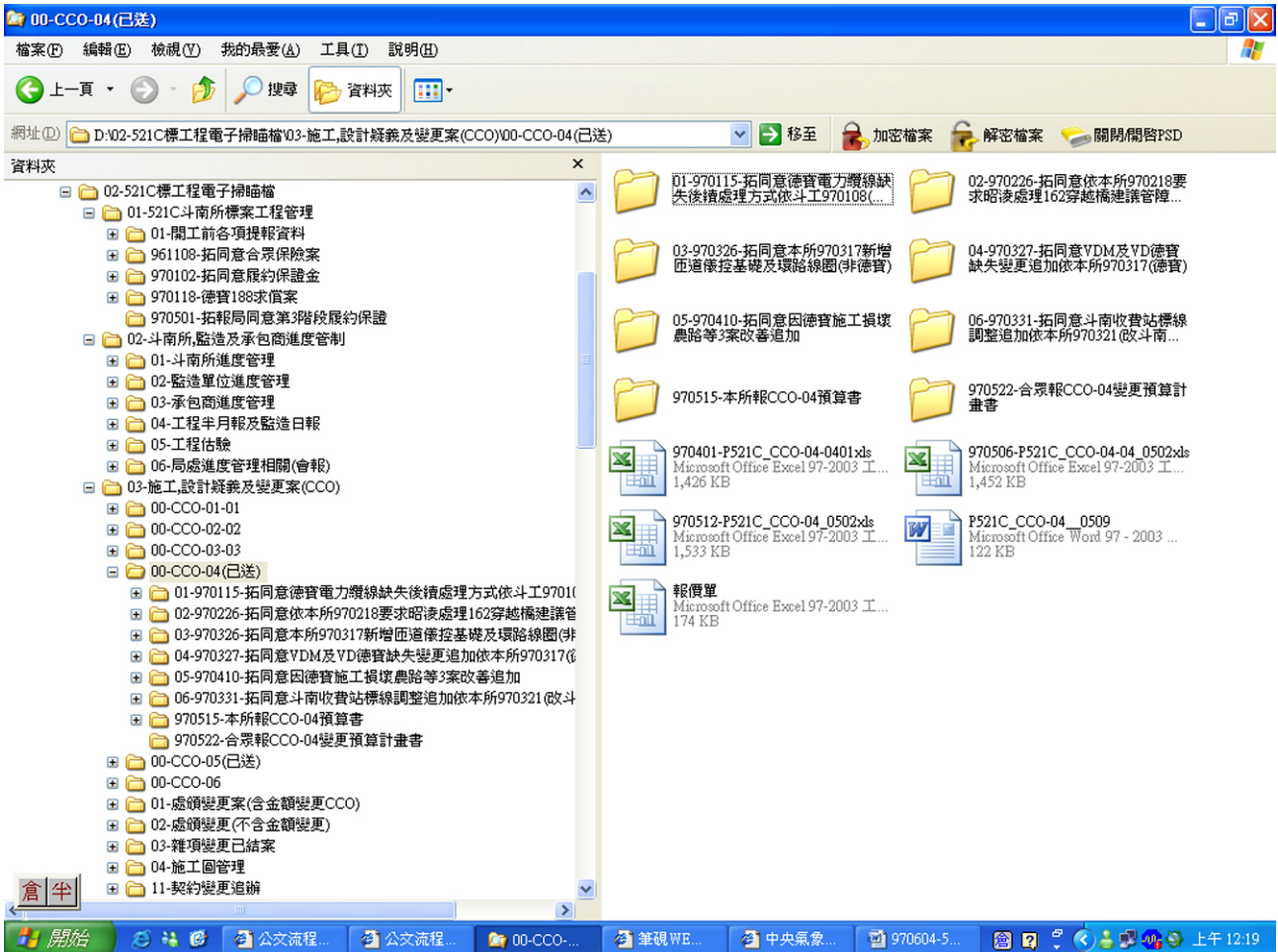
(七)、夜間辦理各項公文簽辦或綜合進度檢討

白天的時間大多在工地，除了夜間有封路施工外，剩餘的時間大多在辦公室簽辦公文或整理檔案資料，本處採用公文簽辦系統，故個人習慣在0~2天內簽辦所有公文，所以從未有因個人簽辦太慢而被稽催的事情。

晚間若尚有時間時，則會坐在辦公桌前思考後續應該推動及注意的地方，記得有一次長官看我沒在簽辦公文好像在發呆的樣子，我就說明自己正在思考……；或者可和監造及承包商討論各項工程問題，其方法即如上述「tea time」或用「MSN」等方式來多方面協商，或將自己的心情沈澱一下，放空自己。

(八)、公文無紙化電腦資料庫管理

節能減碳是近日最熱門的話題及日後世界的趨勢，而本標執行之初即落實此一理念，即將所有的文件資料掃描存檔盡量不要有多餘的紙張，按自己的經驗，真正常用的案件資料會翻上3次的機會並不大，很多都變成公文夾，堆在辦公室的一角落，每每要搬遷或交接時，如後續人員負責的話，資料過了幾年都可找到，但如遇人不淑時，大概有交接和沒交接是一樣的，資料往往不知流落何方；因此自90年起即將所有承辦過的業務都掃描整理建檔，既節能又能有效管理，及最重要的是形成一有系統的資料庫，可作為日後各項業務執行之參考資料；本標的資料庫建檔方式如下圖(詳圖三)所示，主要依案件類型予以分類歸檔管理，以簡單、容易搜尋為主，故各資料夾的名稱主要以日期及案件題目來分類，並細分工程管理、進度管理、契約變更、品質材料、交通交控等等項目；管理手法實際上並無許多艱深理論，個人認為只要多用心、細心，好像在整理家務一樣即可。



圖三、第521後續C標工程管理資料庫(掃描檔)

在上述督工所的特別作為中，以第二項「tea time」最為重要及最可發揮進度與品質的成效了，故可以好好玩味一下，惟自己在這方面常常無法做好，通常要再請長官一起與承包商協商，因在一片煙霧迷漫及檳榔汁橫飛的近距離接觸下，「tea time」的茶喝起來好像沒有什麼感覺，每次都需告訴自己，為了達成目標一定忍下來、撐下去，犧牲一下個人的健康沒什麼關係。



三、施工中面臨問題與處理檢討

在本標的施工過程中面對許多是和工程無關的問題，許多問題自己也沒有想到，如有些是流言蜚語、空穴來風(如檢舉、黑函)，或是非與工程專業有關(如信仰、宗教、法律問題)，或是要面對普羅大眾的人們(如立委及各級民代、在地農民、公伯婆孀等諸公)，有的只是徒增工地困擾而已，有的是增加自己工程專業以外的知識，有的是認識了更多的形形色色人們；但在各位長官及工地夥伴們的共同努力下各項問題都一一獲得解決，以下整理一些較具有指標意義及關鍵問題，來作心得討論與檢討分享。

(一)、為達目標，全力以赴--協調承包商解決契約指定土方含水量太高問題

於96年7~8月初期正值颱風季，天氣極不穩定，而工地也正值全面展開土方回填施工作業中，大量的土方需於多處工作面及短期內消化完成，而不穩定的氣候造成土方施工的困難度增加，一般只要下一天雨土方工作大概要停3天，而若有大量土方遇到下雨時，那狀況又不太一樣了，因大量堆置鬆散的土方會吸收大量的雨水，使土壤含水量增加，與最大乾密度所需的含水量會有極大的差異，造成土壤不易挖出及翻曬等搬運動作，而若等其自然曬乾則曠日廢時，無法達到快速施工的要求，而本標則因為契約指定土方故有上述的困擾存在，致承包商遲遲未能全面推展工進。

時值9月離主線三車道通車的期限只剩不到約3個月餘，看到第521後續C標工程遲未解決土方問題時，讓更多人更擔心後續C標無法達成目標；最後該標的承包商董事長，他只因一句對局長、處長等長官的承諾，便決定不計成本要以土方拌水泥的方式來解決含水量太高的問題，以利達成主線三車道通車的目標；只見每天約有2~300包的一噸水泥重之太空包運至工地，初期採用土方鋪至工作面經灑石灰效果不彰後，再以拌水泥的方式改善，惟仍容易有無法全面改善土壤含水量問題，且有顧此失彼的問



題發生，後採用於土堆區摻合水泥的方式辦理(如圖四)。前置作業如進料拌合再堆置等作業，需事先完成以免工作面待料太久，故變成了日夜都在作土方拌水泥的動作，後置放一天再運至工作面作滾壓的動作，效果十分良好，很快的就可以將土方回填完成，而且完成後的路基因已有土壤改良及水泥化合的效果，路基十分堅固重車走過都沒有彈性發生，也改善了施工便道的問題，最後路基施工一方面在土壤拌水泥的改善下，且在後續天氣十分晴朗的配合下，終於在約9月底前完成數個可供AC鋪築的工作面，落後的工進則漸漸地追上來，也看到了一絲絲主線3車道通車的曙光。



圖四、指定土方含水量太高改善辦理情形

自己很感謝第521後續C標的承包商董事長，他只因一句承諾便不計成本的配合趨趕工進，其精神實在令人佩服，今回想若沒有當時陳董的決心，相信本工程將無法提早幾天完成長官交辦於年底三車道通車的目標及如期97年6月底完工，其精神實在值得我們這後生晚輩學習。



(二)、走動式管理的落實--級配粒料及中油公司AC供油缺乏危機處理

砂石料源的穩定性一直是目前每個工程最頭痛的問題，要得到穩定的砂石料源更是不容易的事情，另外每當歲末年終時，中油公司都有年度整修計畫，故供油短缺的問題亦不可不提早防範；督工所不僅對工地的施工進度及品質十分注重外，對於工區外的專業供料廠，如瀝青拌和廠或水泥混凝土拌和廠等，亦十分重視，初期常常不定期機動性至各專業供料廠辦理供料訪廠查證，而在機動性的查證下，不僅主動發現品質的問題，亦發現了潛在的料源問題，如大陸砂石禁運、國內砂石供應短缺及AC用油提早短缺等非工程專業問題。

面對此砂石料源及供料等問題，大局及本處長官給予工地相當大的幫助，積極協調外單位，如第四河川局之濁水溪疏浚砂石專案申請，第一批共計協調購得約70,000立方公尺(約152,100T)，除提供主線通車工程所需之砂石料外，對後續的施工品質亦有相當好的助益。

而後在砂石供料的過程中，又遇到南投集集與水里地區每10年一次的大型建醮活動，從96年12月15日至97年元月3日共計20天禁止任何運載砂石車輛通行的規定，又造成供料短缺的問題；後經工程處及督工所積極協調南投縣政府，終能將砂石禁運時段往後延至12月25日起，將禁運期間對工程影響縮短至最短，使後續各標能如期達成目標。

另外每年歲末，中油公司會辦理整修計畫，此時AC用油就有供油短缺的問題；本次提前至96年11月初即面臨中油桃園廠故障整修，此時所有的AC供油均得仰賴高雄廠；對於AC專業配合廠商均採配給制，對於工程進度推動影響甚鉅，經處長及時率隊至中油協商，經中油協助以公共工程為優先供油單位，方便年底施工期間的AC供油無匱乏之虞。



因此對於長期及偶發的工程問題，長官及督工所是必須及早發現防範及協助的，本案所出現的問題，所幸長官及督工所除了平時保持高警覺性外，積極處理問題的態度才是關鍵，故此問題很快都能得到圓滿解決。

(三)、積極處理事故理賠，避免國賠法律案件--大林交流道162線機車車輛陳情案件

本案約發生於97年3月間，係因承包商未確實作好地方道路的交通維持措施，造成一名疑似酒駕騎士於凌晨撞上路旁佈設交維措施，致騎士受傷及機車損壞，當時正有值勤警員巡邏，立即拍照存證當時現場狀況；當時派出所立即通報督工所有車禍事件，督工所亦要求監造及承包商立即妥處，並儘速完成各項保險理賠事宜。

未料承包商態度不積極，一再拖延案件致未能結案，受傷民衆無法忍受要求加重賠償，派出所員警亦經常打電話關切；督工所從中得知與受傷民衆調解十分不順利，且事態有擴大的趨勢，及追究其原因係承包商未積極與民衆協調，未實際派員參加調解會，僅授權保險公司辦理各項理賠洽談事宜，保險公司只願就其理賠額度內支付賠償金，超出則一概不接受，督工所為免本案損及本局聲譽，且承包商過錯在先及所賠金額10萬左右屬承包商可接受範圍，督工所立即協調承包商需儘速完成調解程序並撤銷民事告訴，在一番軟硬兼施(軟即分析輕重緩急，硬即扣工程估驗款及安衛扣款等等)的過程下，終於化解一場可能更為擴大的潛在問題。

故對於各項民事或刑事的糾紛，對工程而言都是可以避免的，尤其在施工過程中，承包商的一個嚴重心態就是「不然你去告呀」反正施工中能拖就拖，告也是告負責人的不良心態，而一般我們都太相信承包商解決的能力了，最後往往案子一拖再拖，有時會導致無法收拾的後果；想想其實督工所都有一把尚方寶劍那就是「估驗款」，不論有理、沒理，誰對、誰錯，業主已對工程付了那麼多的保險費，承包商本來就應可以給付，而與



其一拖再拖，不如要求承包商一定要和對方和解，不然將保留工程款及扣安衛環保相關費用，相信就工程款利息及扣款金額，或許可以拿來支付受傷者且綽綽有餘，否則時間一久或許將影響更深更遠，甚至不可收拾。

(四)、排除設計及管障問題--石龜溪支流橋A1橋台補強與台電公司管障問題

521後續C標所有的變更案，以石龜溪支流橋A1橋台耐震補強最為艱難，主要肇因設計案變更完後，又因受限路肩無法封閉施工及施工空間不足等因素而不得再做變更，而該案又離97年6月底竣工時程只剩下約一個月，且適逢雨季已至，承包商於河道施工擔心會有問題，故遲遲未能進場施工，而待承包商經三催四請同意施工後，又遇到台電公司161KV高壓電管障問題，真令人聞之氣結；所幸在大處長官及督工所積極協調下，本案終能解決承包商施作及台電公司配合問題，並順利於97年5月中完成復舊工作。

回想本案台電公司高壓電問題，主要因對現地調查不清所致，造成延遲了約一週時間，督工所在得知此事情後，立即以電話通知的方式邀請各單位隔日會勘，以期能儘速解決問題，會勘後才發現台電公司的作業流程十分複雜，有工作站及營業處之設計、規劃、總務、施工、現場等單位，分工之細及協調單位之多令人瞠目結舌，算一算總共接觸台電公司的承辦人約計10人，程序相當的費時繁瑣，後本案在工程處用地課及督工所努力協調緊迫盯人的催辦下，台電公司的遷管工程終能配合工程進度執行。

對於本事件，覺得凡事都要從最基礎著手，如設計規劃時可行性及落實試挖的基本工作一定要確實做好，發包施工時才不會有層出不窮的問題產生，設計規劃及調查不詳細，反而增加了工程施作及空轉時間，故寧可事前規劃調查及考慮詳細些，即可避免施工過程許多不必要的麻煩。



(五)、敦親睦鄰、行政手續--農路損壞後續處理，及外單位管養權責點交

德寶公司終止契約後，除高速公路工程完工問題外，仍有許多與外單位及人民所遺留下來的後遺症，如河川公地使用、公路總局管養道路、各工務段護欄設備點交、地方單位農路及水利灌溉等問題，其中最大的問題是農路損壞部份，附近的農民幾乎都知道德寶公司已倒閉，所以農路有一陣子沒有人去要求，後因接續的各後續標工程全面趨趕主線3車道通車的目標，當地的農民也都很能體諒我們的辛苦，所以趕工期間也沒有什麼陳情案。

直到年底將近3車道通車時，各鄉鎮及各村里長的電話就絡繹不絕的來了，每個人的第一句話都是「(台語)工程師，你當時要來幫我們修路」，自己想了一想，農路的問題是不能拖的，尤其當時正值立委選舉，在諸多因素考量協調及彙整後，決定在97年1月初再辦理因德寶公司施工造成農路損壞之現場會勘；第521後續C標比較特別，位處於雲林縣大埤鄉(嘉興、松竹村二村)及嘉義縣大林鎮(明華、明和、湖北、排路等四里間)，因此爲了農路一共辦理約6次的現場會勘(如圖五)，並邀集了工程處及德寶公司及鄉鎮各村里長及水利單位現場勘察會勘。



圖五、德寶施工損壞之農路損壞會勘辦理情形



決定了範圍及施作方式後，因經費預算尚未核定及時值竣工將至時間、雨季將至，另承包商怕會有保固問題，故遲遲不進場施作，後在督工所多方分析開導下，承包商才硬著頭皮去改善農路品質，並於97年5月中完成所有會勘責任範圍內需改善的農路，督工所也履行承諾於一週內辦理完成，各農路改善完成交還地方養護單位的工作，解決了承包商最怕的管養問題(詳附表二)。

表二、各項設備或復舊點交歸還管養統計表

項次	點交項目	點交歸還單位	完成點交歸還時間	備註
1	大林鎮明華里農路排水	大林鎮公所	97.05.19	
2	大埤鄉嘉興、松竹村村農路排水	大埤鄉公所	97.05.21	
3	大林鎮明華、明和、湖北、排路里農路排水	大林鎮公所	97.05.22	
4	石龜溪河川公地使用復舊	經濟部水利署第五河川局	97.05.13	
5	石龜溪支流橋河川公地使用復舊	嘉義縣政水利處	97.05.28	
6	162線道地方道路復舊	公路總局第五區養護工程處水上工務段	97.05.15	
7	2m RC護欄移交	高公局中區工程處斗南工務段	97.03.13	吊運941塊
8	2m RC護欄移交	高公局中區工程處大甲工務段	97.03.25	吊運851塊
9	2m RC護欄移交	高公局中區工程處南投工務段	97.03.25	吊運2130塊



如上所述，農路損壞的問題，有著刻不容緩的急迫性，因為個人有發覺在雲嘉南一帶，立委、議員等各級民意代表，好像村里長一樣，老家或親朋好友可能就在這些農民之中，一個不順意，他們就會打電話給立委民代，沒幾分鐘督工所主任的電話就響了，然後就是被立委民代一陣臭罵，這是算還好的，試想若立委打給部長或局長，那後果會如何？若打給媒體記者又會如何？因此督工所當機立斷，立即召開會勘協商釐清責任歸屬，並追辦預算經費，協調承包商儘速施工完成，及最後辦理點交作歸還管養責任作業，一系列下來各單位皆大歡喜，避免了潛在的危機發生，自己也覺得作了一件應該作的事。

四、後記

如今再回想起趕工時的種種，似乎歷歷在目，但這一些都是難得的經驗，不可能常常遇到；趕工的過程雖是十分辛苦，但也是十分快樂，尤其能和一些離鄉背井、志氣相投的同事及朋友在一起打拼，這些都是令人懷念的，而其中的過程也只有留作經驗及回憶了。

僅以本篇來感謝曾經參與第521後續C標的各位工作夥伴，像承包商陳董、鄧Sir、阿男、小高、大公主、洪大哥、志宏、大吳、小明、美惠姐、小嫻、炮哥、忠和等等、及監造鄭副理、王主任、小林、小吳、阿達、小唐及本所同仁長官們的支持，及給我親愛的家人。