

第四章、北部第二高速公路分標決策及問題探討

4.1 計畫工程內容及特性概述

北二高路網結構，包括主線汐止至新竹約 90 公里，國道三甲台北聯絡線(以下簡稱台北聯絡線)約 6 公里，國道二號桃園內環線(以下簡稱內環線)約 12 公里，連同隨後於七十九年併入本計畫之新竹竹南段 9 公里，路線總長計約 117 公里。

北二高為提供沿線居民、都市及產業活動、交通服務，以及因應高速公路系統間轉向交通需要，設置一般性交流道與系統交流道兩類。

1. 一般性交流道：即通稱之服務性交流道，在提供沿線居民進出高速公路之服務。北二高全線設新台五路、木柵、萬芳、新店、安坑、中和、土城、三鶯、大溪、龍潭、關西、竹林、香山、大湳、桃園等十五處一般性服務交流道。
2. 系統性交流道：此類交流道以提供高速公路與高速公路兩系統間轉向交通需要而設，其設計標準亦較一般交流道為高。北二高共設五處系統交流道，分為中山高速公路與本路在汐止之銜接點設汐止系統交流道、本路與北宜高速公路在南港之銜接點設南港系統交流道、本路主線與內環線在鶯歌銜接點設鶯歌系統交流道、內環線與中山高(現中山高機場交流道)銜接點設機場系統交流道、本路與中山高在新竹之銜接點設新竹系統交流道。

為能妥善提供用路人旅途充分得到休息，於關西設有服務區一處。另為達到用路者付費的目的，於樹林與龍潭設置主線收費站兩處。為增進並確保行車安全，除一般性交通工程與安全防護措施之施設外，另並籌設路網資訊自動偵測與顯示設施系統，包括有北部區域高速公路網交通管理與控制系統工程(含無線電通

信系統)之建立、及隧道區之電機系統工程之建立，以及沿線設置地磅、收費等系統工程之整合。

北二高的功能，主要以中長程交通運輸服務為主，同時亦兼負都會區短程交通服務，因此路線之規劃，路線容量設計，交流道區位擇定與型式之設計，聯絡道之闢建與改善，均以此原則做為遵循依據。同時北二高之建造方式，以儘量節省用地，減少拆遷，提高土地使用效率並配合部分地區開發展望為原則。

北二高多經山區及都會區邊緣，跨越河川、溪流，穿越現有道路，因此橋梁甚多；北二高長 117 公里中，主線橋梁計 109 座，橋長計 25.3 公里，橋長佔路線總長的 22%。另有匝道、跨越橋 117 座，長度計 15.0 公里；合計北二高計有 226 座橋梁，總長約 40.3 公里。在配合環保、景觀及兼顧工程安全的前提下，北二高橋梁出現許多設計新穎、造型優美的傑作，如碧潭橋、牛欄河橋及懷生基地機場清除區跨越橋等。同時為減少勞力需求，主辦機關國工局復自歐洲引進機械化之橋梁新工法，如節塊推進工法、支撐先進工法，以及利用預鑄斜撐版擴撐橋寬等；在橋梁基礎工程方面，亦引進鑽掘樁高壓灌漿工法，以替代傳統之沈箱基礎，期能藉此推廣並提升國內橋梁設計與施工水準。

北二高木柵中和段及台北聯絡線由於經過台北都會區的東緣山區，因此隧道特別多，同時尤於交通量大，所需車道數多，設計時採雙向分離之設計，合計雙向共有隧道二十四座，總長度達 15.8 公里，其中包含三車道隧道二十座，二車道隧道四座，工程十分浩大，且由於三車道隧道開挖斷面高達 120~150 平方公尺，為當時國內面積最大，國外亦屬罕見之大面積公路隧道。本段隧道除斷面特大增加施工困難外，在地質方面也由於岩層破碎，地下水豐富，同時並有成福斷層、灣潭斷層及新店斷層通過，使得施工更為艱難。因而為確保施工之安全，採用新奧工法(NATM)；在隧道開挖方法的選擇方面，除採用一般傳統的鑽炸法(D&B)外，在鄰近住宅區之隧道，如新店隧道，特別規定採用部分斷面隧道鑽掘機(Roadheader)施工，以避免開挖振動對居住環境造成不良影響。另外對於各隧道洞口之開挖亦儘可能以維持原地貌為原


則，而對於不可避免的開挖坡面均加以植生，以避免造成景觀上的衝擊。

4.2 完成期程

北二高自民國七十六年開工，土城鶯歌段首先於八十二年元月完工通車，隨後中和至新竹段全線於同年八月開放通車，新竹竹南段則於八十四年二月如期完工通車，至此中和以南主線路段全線通車。中和以北路段部分，汐止木柵段及台北聯絡線先行於八十五年三月完工通車，木柵中和段及桃園內環線於八十六年中先後完成，國道三號北二高於八十六年八月二十四日全線完工通車。

4.3 選擇承包商之原則與工程發包情形

4.3.1 背景概述



北二高工程為政府當時十四項建設之一，並為行政院列管之工程，由交通部台灣區國道高速公路局（簡稱高公局）依行政權責規劃，於民國七十六年釐訂完成「北部第二高速公路發包計畫書」，並以公開招標為原則。

在如期順利圓滿完成此一工程的大前提上，依政府政策以儘量提高民間廠商參與機會及逐步培植民間廠商承辦能力為擬定北二高發包計畫的最高原則，也是必須達成的重要目標。

4.3.2 選擇承包商原則

經評估當時國內公民營廠商營建能量現況，因自國道中山高速公路完工後近十餘年來，國內甚少高標準的大型道路建設，難以引導廠商作大量的投資，並培養其經驗與能力，民營廠商一直未能獲致擴增營建能量之機會，乃使路工工程成為民間營建業

中較弱的一環。

屬公營營建單位之榮民工程處及中華工程公司均係政府投資設立，財力雄厚，組織健全，並具有各類重機械設備及優秀技術人員、施工經驗及技術亦均豐富，歷年來國內各項重大公共工程建設多由其承辦（國道中山高速公路工程路工部分即係由該兩單位各半承建），無論路工、橋樑、隧道各項工程所累積的業績均至為可觀，如按民營廠商同一標準評估，該兩單位合計營建能量約為參與本路資格審查民營廠商總能量的十倍以上。

為求工程順利完成及受限於客觀情勢，乃採一方面與榮工處及中華工程公司兩大公營單位議價，一方面公開招標開放民營廠商參與此項國家重大建設的雙管齊下策略。

4.3.3 發包原則：

鑒於北二高工程艱鉅，工期短促，而工程品質要求甚高，以及國內承包商能量情形，欲順利圓滿完成本計畫，惟有結合國內公民營承包商共同戮力以赴，方能達成任務，其發包原則如下：

1. 路工工程

因國內承包商對大規模高標準的路工工程能力最為薄弱，除選擇部份標額大小適中者以公開招標方式辦理外，餘需借重公營單位的能力來協同完成。

2. 橋梁工程

國內承包商已具有較大能力承辦，全部工程以公開招標方式辦理，惟其中若干結構較特殊複雜者，基於技術上的考慮，須在招標文件內另訂承包之必備條件。

3. 隧道工程

隧道工程主線部份屬三線車道之大斷面隧道，且規定必需以新奧工法施工，凡工程特別艱鉅，風險亦高者交公營單位承辦外，餘均以公開招標方式交民營承包商承包（惟基於經驗上或技術上的需要，須在招標文件內另訂承包商之必備條件），隧道之機電通風及照明等附屬設施，因國內承包商已有相當能力承辦，而全部以公開招標方式辦理。

4. 建築工程

國內一般承包商均能承辦，而全部採公開招標方式辦理。

5. 植栽景觀工程

除中央分隔帶因採單一樹種，數量龐大，必需先期進行育苗者外，少部分標別仍議價外，餘均以公開招標方式辦理。

6. 交通控制系統工程

計分五項，除交控乙項需視國內技術轉移單位的實際情況另行決定發包方式外，其餘土木管道、無線通訊、鋼結構及建築各項均以公開招標方式辦理。

根據以上發包計畫概估全線工程民營承包商實際辦理部分約可達總工程費的一半左右，但北二高計畫開始國內民間營造業對與公營的榮工處及中華工程公司採議價方式不滿，反對聲浪高漲，致有議價標內的公路照明工程、標線標誌及標記工程、柵欄護欄工程再行分離，並分別辦理發包的情形，而產生在工程末期協調界面整合的額外工作，增加在趕趕下要如期通車的壓力。



4.3.4 分標發包情形

北部第二高速公路計有道路、橋梁、隧道等主要工程四十標，及各路段附屬工程，分標情形如附錄一。其中道路工程十七標、橋梁工程十六標、隧道工程七標，按發包計畫所擬其公開招標部分計有橋樑工程十五標、隧道工程四標、道路工程八標共計二十七標，佔全部四十標之 67.5%。

如以經費計，含原屬榮工處與中華工程公司議價承包路工工程中的路面標線、標鈕、圍籬、護柵欄、公路照明、交通標誌等附屬工程，再行與主標分離改採公開招標部分共約佔 50.08%。

北二高竣工時主要工程計有四十一標，增加的一標為新竹竹南段路工工程，該工程原屬二高後續計畫，因預為紓解原北二高計畫完工通車後，在新竹系統交流道可能發生的堵塞，將車流分散至台 1 及台 13 線，乃提前於八十一年十二月十五日公開發包，八十二年二月二十日開工，並於八十四年十月十四日竣工，故本

節引述之數據仍為原四十標之規模。

為了解國內廠商施工能量，製訂「國內標營造廠商資格及投標能量評審要點」，對承包商資格及投標能量評審（含評審主要事項內容之規定、對承包商所填送資料之徵信、按承包商資本淨值及工程業績分別計算承包商各工程類別之投標能量等）、投標方式與能量計算之規定，及承包商聯合經營和短期結合之組成與規定均有明確的定義，以辦理資格預審。

北二高主要工程中公開招標部分之二十七標均先辦理廠商資格預審，凡投標能量達到者均函邀其參加投標，凡預審合格而投標能量不足者亦可以短期結合或聯合經營之方式參加投標。

附屬工程中除技術層次較高者如隧道機電系統、交控系統、採三段式開標(資格、規格、價格)，及其它系統工程如收費系統、地磅系統、通訊系統則採二段式開標(規格、價格)以外，其餘均採一段式開標(價格)辦理；另附屬工程中不論係一段或二段式開標均採不記名方式領取投標文件。

北二高計畫各標工程均依預定進度辦理招標，惟自民七十七年下半年開始，由於受營建工、料大幅上揚、用地取得受阻，無法按預定施工計畫施工之影響，致使承包廠商營建成本大幅增高，(尤以工資上漲約二倍為甚)，且工人難覓，承包商負擔風險高、工程進展益形困難，故導致投標意願不高，而有招標數次無承商投標、或投標廠商不足法定三家造成流標之情況，除對用地取得另行提報補救措施外，可再研擬相關分標因應措施如下：

1. 檢視標案內容，是否有併標或分標之必要，以求突破投標意願低落、招標困難、工程進落後之困境。
2. 放寬廠商資審之資格限制，以擴大競標範圍：
 - (1) 已參加北二高資審合格之廠商，如有新工程完工而具證明者，准予按原訂辦法補計業績增列能量。
 - (2) 未曾參加資審之廠商，可以依據「行政院暨所屬各機關營繕工程招標注意事項」第六、七條所訂之標準，在開標前經審查合格後，亦准予參加投標。
 - (3) 預付款由合約總價之百分之二十提升為合約總價百分之

4.3.5 分標原則

研析北二高工程分標發包施工狀況及影響因素，當時分標原則可歸納如下述，且二高後續計畫及北宜高速公路之工程分標亦適用：

1. 主線工程原則上採大標制辦理發包，故各標工程均可能含路工、橋梁或隧道；建築工程、隔音牆工程、系統工程則單獨成標辦理發包，屬議價標工程範圍內之植栽、路面標線、標鈕、圍籬、護柵欄、公路照明、交通標誌等附屬工程單獨成標辦理發包。
2. 凡屬鉅大或需以特殊工法施築之橋梁或隧道，基於施工上之專業考量，應單獨劃分為「專業標」，邀請審查合格之專業廠商以單獨或聯合承攬方式參加投標。
3. 由於各標工程均可能含路工、橋梁或隧道，因此首要作業需先制定其工程屬性之界定原則，用以配合承包商資格審查，俾便辦理公開招標作業。
4. 基於工程施工之工作面、工程分類特性以及經費之綜合考慮，以道路主線樁號長度中之各類別工程（路工、橋梁或隧道）所佔之百分比多寡作為工程屬性計算依據。
5. 一般已分標完成之路段，各標之工程屬性以下列原則分類：
 - (1) 工程類別之主線樁號長度已達（或等於）該標主線樁號總長度 70% 以上者，該標即屬該類別之「專業標」，應邀請該類別之資審合格專業廠商以單獨或聯合承攬(J. V.) 方式參加投標。
 - (2) 工程類別之主線樁號長度低於該標主線樁號總長度 70% 而又高於 30% 者，該標即歸屬該等類別之「綜合標」（即路工、橋梁綜合標，路工、隧道綜合標或路工、橋梁、隧道綜合標等），應邀請各該類別之資審合格承包商單獨參加投標或二種不同類別之專業承包商以聯合承攬(J. V.) 方式參加投標。

(3)工程類別之主線樁號長度低於(或等於)該標樁號總長 30% 以下者，不予採計。

4.4 分標施工界面案例檢討

北二高工程主線原則上雖採大標制分標，惟在兼顧扶植承商施作能力，附屬工程採小標制分標發包施工標數較多，契約數量因此增加，各標間需整合界面之情形相對增加，造成工務執行困擾，略舉下列相關案例探討：

4.4.1 主線標工程範圍同時有附屬工程施工之界面整合-以中和鶯歌段中和至土城段為例

1. 中和至土城段分標概況

由於北二高主線工程招標方式採議價之部分標別施工範圍內附屬工程均再分開成立標案發包，且主線工程與附屬工程完工工期又一致，故完工前某一相同時段、相同施工範圍將會有多標在施工，有此項情形之標別計有汐止至舊莊段路工工程、中和至土城段路工工程、大溪至龍潭段路工工程、關西下橫坑至芎林路工工程；採公開招標之主線工程內容雖包含附屬工程，惟因仍有全線施工之交通控制系統鋼結構工程、交通控制系統土木管道工程分開發包，故與各標間亦會同時施工之情形，因此各標間存在有形或無形界面需要整合。

中和至土城段長 9.75 公里，分標計有「中和至土城段路工工程」、「中和至土城段護欄、柵欄工程」、「中和至土城段公路照明工程」、「交通控制系統鋼結構工程」、「交通控制系統土木管道工程」、「中和至鶯歌段中央分隔帶植栽工程」、「中和至鶯歌段沿線交流道及樹林收費站植栽工程」、「中和至土城段隔音牆工程 I-A 標」，各別發包施工，計有八件標案，即有八標契約，對工程主辦機關而言，必須管理八標契約，將增加主辦工程機關工務管理業務。且因各標工程之發包時程不同，致於施工中時有未能及時配合而發生互相干擾或損及已完成工程

之情事，將增加主辦工程機關協調各標間界面整合的工務行政業務。

2. 中和至土城段各標工程概述

(1) 中和土城段路工工程概述

本工程包括中和至土城第 3~5 標，自樁號 35K+235 至 44K+985，全長 9.75 公里，即自台北縣中和市至土城市與三峽鎮交接處止，整段路線幾與中和連城路及台三線土城路段平行，包括中和交流道、土城交流道，主線為雙向八車道(南上、北上各四車道)，路幅開挖 3,817,075m³，路堤填築 2,684,771m³，棄土 100 餘萬方，橋梁 26 座(均為穿越橋)共長 1,837 公尺，主線穿越箱涵共 55 座(人車行 13 座，排水 42 座)均為瀝青混凝土路面。

(2) 中和至土城段護欄、柵欄工程概述

本工程係中和至土城段 35K+235~44K+985(即北二高中和至鶯歌段第 3 至第 5 標)之沿線護欄及柵欄工程，其主要工作項目為單面金屬護欄、鏈式鐵絲柵欄、鐵絲網柵欄等 3 項。茲就上述各項工作內容及使用功能略述如下：

① 單面金屬護欄：

設置於填方路段或挖方路段路肩外側邊溝為 U 型明溝之處、高路堤填築之路肩外側、主線道路之中央分隔帶兩側及道路兩旁之重要交通設施附近，以維車輛之行車安全或保護道路兩側之交通設施。

施工前先就護欄柱之位置及高程進行放樣，檢測合格後即配合大型挖土機加裝一定磅數之破碎機並安裝套筒進行基坑挖掘，挖掘至設計深度後，再將護欄柱吊入基坑內，進行調整高度及垂直度，再安裝護欄墊木及金屬護欄板。當完成 50 支護欄柱為單位之單面金屬護欄，並經檢驗合格後再以水泥混凝土進行護欄柱基坑回填。

② 鏈式鐵絲網柵欄：

設置於土城、中和交流道及部分重要道路兩側之路權界或坡頂(底)之邊溝內側，以防止附近居民或牲畜誤闖入高速公路而影響行車安全。

③鐵絲網柵欄：

設置於高速公路兩側之路權界上或坡頂(底)之邊溝內側，其功能亦係防止人、畜進入高速公路以維高速公路之行車安全。

(3)中和至土城段公路照明工程概述

本工程主要工作項目為路燈管線預埋，燈柱及基礎施做，箱涵之照明燈具安裝及配線，標誌照明施工等。

燈柱基座之基礎為一直徑 1 公尺、深 2.5 公尺，以鋼筋混凝土鑄造而成圓柱體，澆鑄混凝土之前須先預埋 2 公分×400 公分之接地棒(接地棒需深入土內)，及 4 支 2.54 公分×101.6 公分(L 型)之預螺栓(須符合 ASTM A307 之規定)，俾固定其上之燈柱。施工過程中，承商須就設計圖所示燈柱位置先予放樣，並以 15 個為一組(配合現場鋼模數量)逐段開挖及澆注混凝土而成。結構回填係以土方回填，並以小型夯壓機夯實至規定密度。

導線管預埋位置在路肩外側，管溝深度至少 60 公分，寬度 30 公分，施工時以挖土機挖掘管道，於佈管後回填夯實。

(4)中和至鶯歌段中央分隔帶植栽工程概述

本工程主要工作項目為中央分隔帶草皮鋪植及防眩灌木栽種。在原路工承包商提交可種植區域後，本工程再行自苗圃移植所需之合格苗木運至工地並於二日內種植完畢。

(5)中和至鶯歌段沿線交流道及樹林收費站植栽工程概述

本植栽工程里程 35K+235~55K+160，全長 19,925 公尺，工程主要工作項目為沿線邊坡植栽，係以大小喬木及灌木參差栽種，排列方式有以下二種：

①低填方段距高速公路圓隅 2 公尺及 8 公尺之邊坡分兩列成鋸齒狀栽種灌木及喬木，灌木橫向株距 1 公尺，縱向株距 2.5 公尺，喬木橫向株距 3 公尺，縱向株距 5 公尺。

②高填方段高速公路圓隅 2 公尺及 10 公尺之邊坡內，灌木橫向及縱向株距皆為 1 公尺，喬木則橫向、縱向皆為 4 公尺，兩者皆呈鉅齒狀排列。

其他綠地植栽如交流道區之匝環道所圍綠地，聯絡道路兩

旁及安全島植栽，樹林收費站花圃美化等均屬本工程範圍，其植栽數量品種繁多。本植栽工程除加強整體景觀綠化外，其邊坡植栽更兼具強化邊坡土壤凝聚力及防風之功能。

(6) 交通控制系統鋼結構工程概述

本工程範圍為北二高全線，主要工作項目分為土木基樁基礎工程及基礎上鋼構架之製作與安裝，基礎施作位置依需求分別位於路工路段及橋梁(本案例僅探討路工路段)，基礎位置係位於路肩邊緣，分為以下三項：

① 架空型資訊可變標誌架基礎：

計分為 TYPE-A 基礎與 TYPE-B 基礎，TYPE-A 基礎之基樁直徑 1 公尺，長度 4.5 公尺，基礎尺寸 6 公尺 * 1 公尺 * 1 公尺，每一基礎有 2 支基樁。TYPE-B 基礎之基樁直徑 0.8 公尺，長度 4.5 公尺，基礎尺寸 6 公尺 * 0.8 公尺 * 1.1 公尺，每一基礎有二支基樁，基礎長向與車行方向平行，鋼構架兩側各有一座基礎。

② 架空型車道管制號誌架基礎：

基樁直徑 0.8 公尺，長度 3.5 公尺，基礎尺寸 4.8 公尺 * 0.8 公尺 * 0.8 公尺，每一基礎有二支基樁，基礎長向與車行方向平行鋼構架兩側各有一座基礎。

③ 懸臂型資訊可變標誌之基礎：

基樁直徑 1.0 公尺長度 4.5 公尺，基礎尺寸 6 公尺 * 1.0 公尺 * 1.0 公尺，每一基礎有二支基樁，基礎長向與車行方向平行，每一構架有一座基礎。

(7) 交通控制系統土木管道工程概述

本工程範圍為北二高全線，包含路工路段、橋梁(本案例僅探討路工路段，隧道內維修步道下之管群埋設由隧道標承商施作)，主要工作項目分為三項：

① 人手孔埋設：

人(手)孔主要功能為便於佈纜及管道埋設管數量變更或交控設施需敷設支管等之用。本路段所使用人孔計有 A 型 (2.1M * 1.0M * 1.8M)，人孔 B 型 (2.8M * 1.3M * 1.8M)，

人孔 C 型 (2.8M * 1.3M * 2.2M)，手孔 A 型 (1.2M * 0.6M * 1.4M)，人孔 B 型 (1.0M * 0.5M * 1.4M)。人(手)孔埋設深度在人孔內部之最底層管道中心線距人孔內部底面至少 50 公分以上。最上層管道中心線距人孔內部頂面至少 80 公分以上。手孔內部之最底層管道中心線距手孔內部底面至少 13 公分以上，最上層管道中心線距手孔蓋至少 60 公分以上。

②管道開挖與回填、直埋填砂管道與導線管安裝：

管溝位置位於開挖路段、填方路段之外路肩與排水溝之間或排水溝外側，管道埋設深度為管溝中心線上之地面高度距最上層管面應維持 1.1 公尺以上之距離。挖掘管溝一次挖掘長度不得超過 60 公尺且必須於當天完成挖填，俟該段回填完成後再挖相鄰之次段管溝，填砂埋設 PVC 管，須將地溝搗平壓實，回填除需保持適當濕度外不得含有碎石，淤泥、樹根、草皮、鹽份及其他有害物質與不適用之材料，回填後須壓實，壓實度須符合契約規定。

③交控設備基座：

交控設備基座係供交控系統標承商安裝設備儀器之用，包括緊急電話基座及平台 A 型，C 型，車輛偵測器基座，濃霧偵測器基座，速限可變標誌基座，車道管制控制器基座，匝道控制交通號誌基座，匝道控制終端控制器基座，CCTV 終端控制器基座，光多機(MUX)基座速限可變標誌基座。每座交控設備基座預埋之錨錠螺栓、PVC 管道其位置間距應正確，埋設之高程須量測避免影響設備功能。基座之接地棒組或接地銅板埋設深度應達到接地電阻測試 50Ω 以下。

(8)中和至土城段隔音牆工程 I-A 標概述

本工程主要工作項目為裝設 H 型鋼支柱及隔音板，工作範圍為中和至土城部分路段，包括路工路段及橋梁(本案例僅探討路工路段)，分述如下：

①路工路段設置隔音牆：

於路肩架設鑽掘機，並依點位鑽掘，鑽掘深度為 3.5 米，進行鑽掘基樁孔位及裝設 H 型鋼支柱工作，並速完成基樁混凝土澆注工作，隔音板係於工廠製造後運至工地現場，利用吊卡車組裝完成。

② 橋梁段設置隔音牆：

橋梁胸牆處完成放樣工作後架設 H 型鋼支柱，再以化學螺栓錨碇支柱於橋梁胸牆，隔音板係於工廠製造後運至工地現場，利用吊卡車組裝完成。

3. 界面案例分析

由於除路工工程外之其餘七標附屬工程均需待路工工程施工達一定程度後始能進場施工，且各標完工期程幾近相同，因此完工前某一相同時段有 8 標工程在同一工程範圍施工，致各標間界面互相干擾而於施工中時有未能及時配合影響工進或損及已完成工程之情事，界面案例分述如下：

(1) 路工工程與護欄、柵欄工程：

因護欄、柵欄工程需使用挖土機、預拌混凝土車等大型施工機具、車輛，施工速度較緩，且需請路工工程於完成瀝青處理底層或密級配瀝青混凝土後即暫不鋪設開放瀝青混凝土級配路面，以供護欄、柵欄工程承包商先進場於路肩架設施工機具，致影響路工工程施工整體性及進度。

(2) 路工工程與公路照明工程：

因公路照明工程需使用挖土機、夯實機等施工機具，有時需請路工工程於完成瀝青處理底層或密級配瀝青混凝土後即暫不鋪設開放級配瀝青混凝土路面，以供公路照明工程承包商先進場於路肩架設施工機具，致影響路工工程施工整體性及進度。

另埋管後之回填雖依規定夯實，仍有因雨下陷的情形，或引致局部坍方之情，與路工工程相互責任難以釐清。

(3) 路工工程與植栽工程：

因路工工程路堤填築或路幅開挖均已完成，中央分隔帶進水陰井、邊坡陡槽溝亦必須隨之完成，以利排水或保護邊坡，因此發生植栽預定種植之位置與進水陰井、邊坡陡槽

溝相互衝突之情，植栽位置須重新排。

栽植後亦會因路工工程須整理邊坡噴植草種植生施工而遭毀損，或植生後再行栽植期間毀損邊坡及植生，或植生維護期間割除雜草時一併割除樹苗，均與路工工程相互責任難以釐清。

(4)路工工程與鋼結構工程：

鋼結構工程之鋼構架分佈位置非常零散，且配合路工工程進度無法一次提供較多基礎讓鋼結構工程承商施作，因此基樁基礎開挖工作無法連續，加上各個位置地質土壤狀況不一樣，均影響鋼結構工程基礎開挖進度。

吊裝鋼構架時亦需配合路工工程進度進場施作，鋼構架運抵現場未置放於路肩，且未儘速吊裝完竣，影響路工工程通行；未以支承墊物墊高，直接壓在柏油路面造成路面損傷；路工工程施工致鋼構架表面沾到柏油污染；吊車進場至吊裝位置設定完竣之後，仍因吊重損傷柏油路面，均使得路工工程與鋼結構工程相互責任難以釐清。

(5)路工工程與土木管道工程：

土木管道工程於開挖管溝後，開挖料係用作回填時之覆蓋材料，以利穩定邊坡及植草，且應先移至適當地點堆置，惟土木管道工程承商時常因應趕工未將地面開挖之表土移至適當之地點；已開挖管溝之邊坡未儘速作妥水土保持工作，致土壤流失或雨水大量滲入地層，軟化土壤，而減低邊坡抵抗崩坍之強度；開挖使用後之剩餘土方應經工程司核可後，在不堵塞排水情形下，均勻加寬路堤，或填鋪於路堤邊坡使斜坡愈趨平緩，或移運棄置，但不得棄置於路基附近，惟土木管道工程承商時常因應趕工而未能處理完善；管溝開挖後之回填，雖依規定完成壓實度試驗，但仍有因雨下陷之情，均使得路工工程與土木管道工程相互責任難以釐清。

(6)路工工程與隔音牆工程：

路堤段設置隔音牆工程，須於路肩架設鑽掘機以施作基礎，為免損壞瀝青混凝土路面，須協調路工工程承包商於

完成密級配瀝青混凝土路面後暫不鋪設開放級配瀝青混凝土路面，以供隔音牆工程承包商先進場；或吊裝隔音板時，吊車損壞已完成開放級配瀝青混凝土路面，致影響路工工程施工整體性及進度暨相互責任難以釐清。

路工工程路堤填築可以為石堤填築，故隔音牆工程基礎將位於石堤填築之路段中，因路堤內含有多量卵礫石，故以原設計預壘樁施工時，發生鑽掘嚴重困難及樁位偏心位移情形，為解決基樁施工困難須辦理變更設計，致影響隔音牆工程進度且工程主辦機關須增加經費，以解決基樁施工困難。

4. 小結

北二高工程採小標制分標發包係當時時空環境不得不為之的政策，由上述案例了解北二高工程採小標制分標發包後，各標間需整合界面之情形相對增加，主辦工程機關雖可介入協調，惟將造成工務行政執行困擾及增加業務量，且未必可以讓界面承商滿意，主辦工程機關相對須支付對價以解決界面問題，例如展延工期、變更設計、承商提付仲裁或司法訴訟等。

為免發生上述情形，於分標時在容許範圍內儘可能將在同一工區內之各項附屬工程併入主線工程成為一標，可避免因施工界面及施工程序前後之問題發生互相干擾或損及已完工程而影響工進之情事。

4.4.2 大標工程包含小標工程-以關西至頭前溪橋段關西下橫坑至芎林段路工工程(第三、四、五標)、赤柯窟溪橋及中坑排水橋工程(第六標)為例

1. 關西至頭前溪橋段分標概況

關西至頭前溪橋段全段平面線形均係曲線，縱斷面先降坡進入鳳山溪河谷，爬坡越過分水嶺(87K+183.2)，再降坡橫過頭前溪河谷。南下、北上各設三車道，車道寬3.75公尺，路幅寬31.7~44.35公尺不等。鳳山溪橋及頭前溪橋為本路段最長之高橋設計，橋長分別為637公尺與799公尺。橋墩高度，最高者分別為26.2公尺與32.5公尺，最大跨度分別為48公尺

與 46.5 公尺。

全段分為七標，第一、三、四、五標為路工標，第二、六、七標為橋工標。為扶植國內廠商、顧及工程專業性、完成工程能力、簡化發包作業，將本路段分成關西坪林段路工工程(第一標)、關西下橫坑至芎林段路工工程(合併標即第三、四、五標)、赤柯窟溪橋及中坑排水橋工程(第六標)、鳳山溪橋及頭前溪橋工程(合併標即第二、七標)共四個契約。其中關西下橫坑至芎林段路工工程及赤柯窟溪橋及中坑排水橋工程係與榮工處議價，其餘工程以公開招標辦理，全段工程分標里程如圖 7。



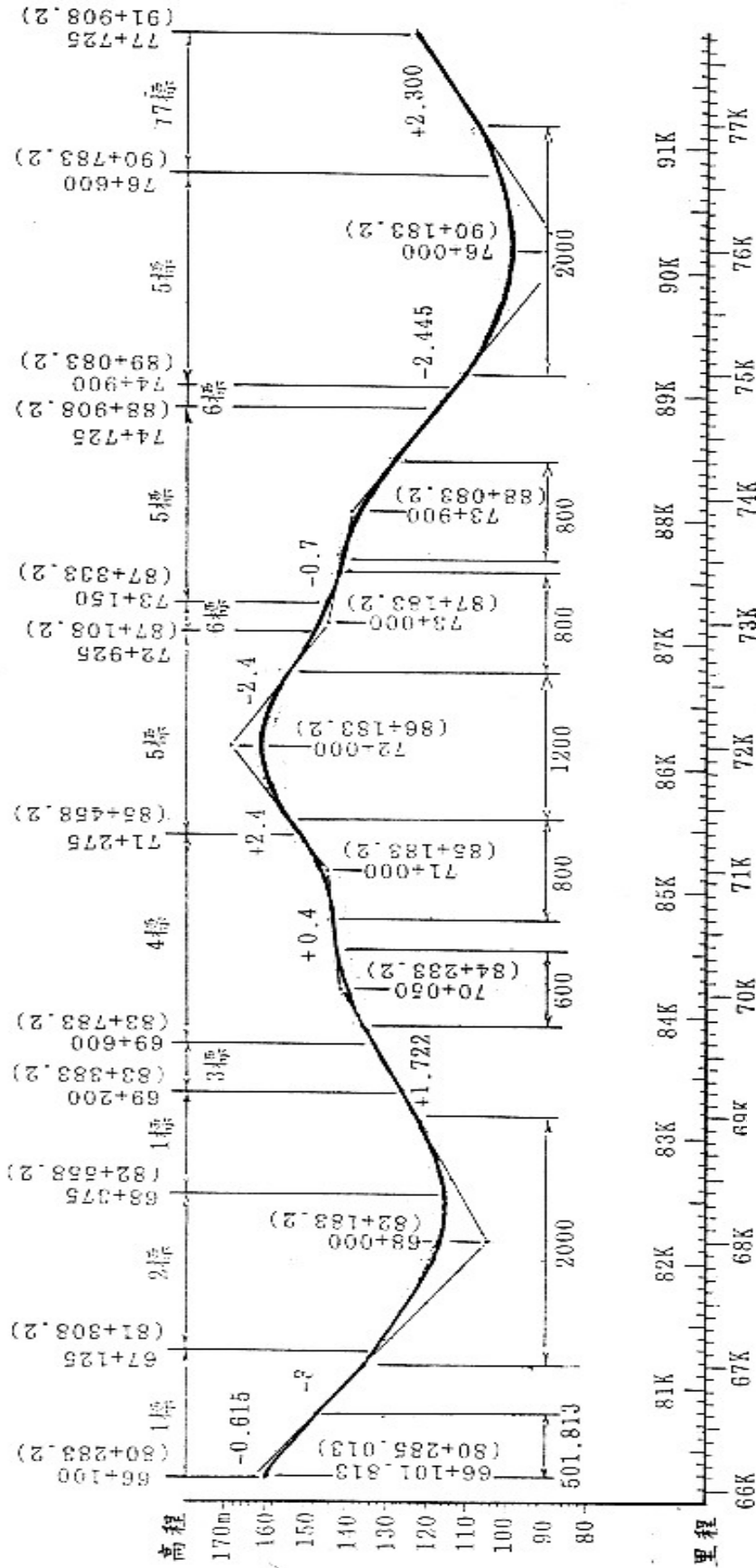


圖 7 北二高關西至頭前溪橋段工程縱斷面及分標圖

2. 關西下橫坑至芎林段路工工程、赤柯窟溪橋及中坑排水橋工程概述

關西下橫坑至芎林段路工工程為合併標，第三標路段起迄樁號為 83K+383 至 83K+783，全長 400 公尺，主要工程為長約 300 公尺之下橫坑溪河川橋及其兩端引道，另外尚包括橋下方之竹 21 鄉道穿越道路改道與下橫坑河川護岸。

第四標路段起迄樁號為 83K+783 至 85K+458，全長 1.675 公里，主要為路工工程，包括之主要結構物計有竹 21 鄉道穿越橋一座。

第五標路段因被第六標(赤柯窟溪橋及中坑排水橋工程)二座橋梁夾隔而分為三段，第一段起迄樁號 85K+458 至 87K+108，長 1.650 公里，主要為路工工程。

第二段起迄樁號 87K+333 至 88K+908，長 1.575 公里，主要為路工工程。

第三段起迄樁號為 89K+083 至 90K+783)，長 1.700 公里，主要仍為路工工程並包括位於 76+142.616(90+325.816)處與縣 120 縣道新闢道路相交之交流道一處。交流道中各匝環道包括漸變段，加、減速車道等全部合計長約 4.371 公里。其他包括之主要結構計有排水橋一座，穿越橋二座。

夾在第五標三段路段中 87K+108 至 87K+333 長 255 公尺與 88K+908 至 89K+083 一段長 175 公尺均屬六標施工路段，故第五標施工路段自 85K+458 至 90K+783 施工路段主線全線長為 4.925 公里，第三、四、五標合計施工路段總長為 7 公里。起點與第一標相接，終點與第七標為鄰。

第六標工程為第五標工程中之二座橋樑，因為第五標工程路段頗長，又屬路工工程，故將此二橋樑劃出，另設一標，其中 87K+118 至 87K+333 一段長 0.225 公里為赤柯窟溪橋及其引道，另一段 88K+908 至 89K+083，長 0.175 公里為中坑排水橋及其引道，兩段合計共長 0.400 公里。

二橋形式完全相同，均長 104.22 公尺，三孔，中間一孔跨度 35 公尺，兩端二孔跨度 34.61 公尺，上部結構為預鑄預力樑。橋面寬度自欄杆外緣至欄杆外緣全寬為 34.6 公尺，南

下、北上二橋分開，下部結構橋墩為擴腳基礎，橋台為溢土式，胸牆下基礎為 60CM ϕ 預力基樁。

第六標中除上述二橋樑外，其他尚有赤柯窟溪橋下方之穿越道路改道，小溪護岸與二橋台用之扶壁式擋土牆，中坑排水橋下方之中坑溪流改道，與供橋台用之扶壁式擋土牆，以及各引道中之有關路工工程。

3. 界面案例分析(分標決策分析)

第三、四、五標工程全長七公里，就施工整體性及土方運輸，須儘早打通便道，惟第六標介於第五標之中，因此藉道第六標中二施工路段通過，可提高工作效率。第六標工程內容係二座橋梁，由於橋型相同又簡單，並無任何技術上的困難，若配合第五標施工，亦可提高工作效率，因此第五標及第六標便道一併施築，以供第三、四、五標運輸土石方以及施工料具之用，並利第六標施工機具、材料進出。

第六標公開招標時並無廠商投標，故與榮工處辦理議價，由榮工處承建。由於第三、四、五、六標實為一整體性工程，因此第六標完工日期於議價時確認以下橫坑至芎林段路工工程(第三、四、五標)之完工日期作為本工程完工日期，並列於議價紀錄。

第三、四、五標施工期間因路權內用地無法及時取得，地上物拆遷延期等影響工進致展延工期，第六標工程即依據契約規定展延工期。

4. 小結

當時分標考慮橋梁、路工分開，以增加承包商橋梁業績，惟就工程性質而言，三、四、五、六標係為整體性，五、六標須合併施工較為有利，切割分標後反造成主辦工程機關工務行政執行困擾及增加業務量，若分標時將第三、四、五、六標合併為一標，即可避免此一情形。

4.4.3 工程併標發包暨土木工程包括建築工程之整地工程-以鶯歌至關西段為例

1. 北二高主要建築工程分標概況

北二高主要建築工程計有收費站二處(樹林收費站、龍潭收費站)，服務區一處(關西服務區)，工務段一處(關西工務段)，其建築工程係單獨成標，惟建築基地範圍係由土木工程於施作至一定階段後再交由建築工程標施工。樹林收費站建築工程屬中和至鶯歌段，基地範圍由樹林收費站土木工程整地完成後交由建築工程繼續施工；龍潭收費站建築工程屬鶯歌關西段，基地範圍由大溪龍潭段路工工程整地完成後交由建築工程繼續施工；關西服務區建築工程、關西工務段建築工程亦屬鶯歌關西段，由關西服務區及關西交流道工程整地完成後交由建築工程繼續施工。

2. 北二高鶯歌關西段分標概況

北二高鶯歌至關西段工程，北起台北縣鶯歌鎮南迄新竹縣關西鎮，全長 27.848 公里，計有路工工程、橋梁工程、建築工程及中央分隔帶與邊坡植生等附屬工程分標施工。全段主要包括鶯歌系統、大溪、龍潭、關西等四處交流道，龍潭收費站(含收費站建築、地磅設施及電腦收費設施)一處，關西服務區一處，關西工務段一處，龍潭高架橋、牛欄一號與二號河川橋等大橋，大溪埔頂一號與二號假隧道等工程。

本路段龍潭收費站以北計 9.25 公里路段係採用剛性路面(水泥混凝土路面)，其餘為瀝青混凝土路面。又在本路段內共有橋梁 31 座，總長 4,822 公尺，其中龍潭高架橋總長 636 公尺，並有車行及人行箱涵 30 座及排水箱涵 36 座。

茲將本路段分標工程列明如下：

- (1) 鶯歌系統交流道工程(原列中和鶯歌段第 10 標)：全長 2.725 公里。
- (2) 大溪至龍潭段路工工程(大溪龍潭段第 1~7A 標及第 8 標)：全長 19.625 公里，包括大溪及龍潭交流道工程。
- (3) 牛欄一號及二號河川橋工程(龍潭關西段第 9 及第 11 標)：全長 1.4 公里。
- (4) 關西服務區及關西交流道工程(龍潭關西段第 10A 及第 12A 標)：全長 4.098 公里。

- (5)龍潭收費站建築工程(大溪龍潭段第 7B 標)。
- (6)龍潭收費站收費系統工程(大溪龍潭段第 7C 標；與樹林收費站收費系統工程合併辦理發包訂約)。
- (7)龍潭收費站地磅系統工程(大溪龍潭段第 7D 標；與樹林收費站地磅系統工程合併辦理發包訂約)。
- (8)關西服務區建築工程(龍潭關西段第 10B 標)。
- (9)關西工務段建築工程(龍潭關西段第 12B 標)。
- (10)龍潭通信機房新建工程。
- (11)龍潭至關西段隔音牆工程第 I-C 標。
- (12)交通控制系統工程土木管道工程標。
- (13)交通控制系統工程鋼結構工程標。
- (14)大溪至龍潭段護欄、柵欄工程。
- (15)大溪至龍潭段公路照明工程。
- (16)大溪至龍潭段標誌、標記及標線工程。
- (17)公路動態地磅系統設備。
- (18)鶯歌至大溪段沿線、交流道植栽工程。
- (19)龍潭至關西段沿線、交流道及龍潭收費站植栽工程。
- (20)鶯關段中央分隔帶植栽工程。
- (21)關西服務區、交流道及工務段植栽工程。

在各項橋梁中，位於新竹縣關西鎮跨越牛欄河之牛欄一號河川橋長 650 公尺及跨越牛欄河及台三線之牛欄二號河川橋長 750 公尺，主橋部分係當時國內首創之 5 孔連續(75M+3 @ 120M+75M)長達 510 公尺之剛構預力混凝土箱型梁橋，為長跨徑靜不定結構，以場鑄節塊懸臂工法施工，橋墩高達 45 公尺。

北二高鶯歌至關西段原規劃設計主線分為 12 個標，而大溪至龍潭段路工工程係將其中第 1~8 標合併為一標工程，主要考量係 1~8 標之土方數量合計可大致維持平衡，避免因分標發包過細導致須另規定各標廠商必須使用指定取土區、棄土區之困擾。大溪至龍潭段路工工程土方數量極大，挖方約 780 萬方，填方約 690 萬方，多餘土方由承包商覓得棄土區運棄。

除大溪至龍潭段路工工程因土方作業數量龐大，且包含有 9.25 公里路段剛性路面(水泥混凝土路面)，須考量廠商施作能

量而採用與中華工程股份有限公司議價外，其餘各標均以公開招標方式辦理。

3. 鶯歌關西段主要建築工程概述

鶯歌關西段主要建築工程有龍潭收費站建築工程、關西服務區建築工程、關西工務段建築工程，各標工程概述如下：

(1) 龍潭收費站工程概述：

本工程建築群位於龍潭收費站旁，毗鄰龍潭收費站之收費棚亭（龍潭收費站收費棚亭土木建築工程係屬大溪至龍潭段路工工程範圍），所佔基地面積計 133,580 平方公尺，基層（建築）面積為 2890.78 平方公尺，總樓地板面積為 4917.69 平方公尺，區內之建築群均為鋼筋混凝土構造，主要工程項目包括：

- ①龍潭收費站辦公室、宿舍及附屬工程等之建築、電氣、衛生、給水、消防及通風等之構建。
- ②收費站機房之建築、電氣、通風及走廊建築工程之構建。
- ③公路警察隊辦公室、宿舍及附屬工程等之建築、電氣、衛生、給水、消防及通風等之構建。
- ④公路警察隊機房之建築、電氣、通風及走廊建築工程之構建。
- ⑤停車棚 A、B 兩棟之建築、電氣及給水等工程之構建。
- ⑥空氣污染監測站之機房建築、電氣、消防及通風等工程之構建。
- ⑦地磅站辦公室（南下及北上車道各設一處）之建築、電氣、衛生、給水及通風等工程之構建。
- ⑧雜項工程（包括籃球場、籃球兼羽毛球場、鐵絲網圍籬、鐵網門、焚化爐、花台、步道、A-TYPE 及 B-TYPE 圍牆）及其設施等工程之構建。
- ⑨深水井及濾水設備工程之構建。

本工程工區內之開挖、棄土、整地、地下排水及區域排水系統等工作，係由大溪龍潭段路工工程承包商中華工程公司施工，於上列各項工作辦理完成後，交由本工程承包商進場施工。

(2)關西服務區建築工程概述：

本工程位於北二高 76K+235~77K+135 南下線右側之關西服務區範圍內，基層(建築)面積為 4555.36 平方公尺，總樓地板面積為 5772.65 平方公尺，區內之建築物為鋼筋混凝土構造或鋼結構，主要工程項目包括：

- ①服務中心之建築、電氣(含照明)、衛生、給水、消防、空調等工程之構建。
- ②不銹鋼走廊工程之構建。
- ③服務中心乘客用電梯一台、載貨用升降機一台、廁所之建築、電氣(含照明)、衛生、給水等工程之構建。
- ④服務區宿舍之建築、電氣(含照明)、衛生、給水、消防、通風等工程之構建。
- ⑤大客車販賣部之建築、電氣(含照明)、衛生、給水、消防、空調等工程之構建。
- ⑥公園廁所之建築、電氣(含照明)、衛生、給水、消防等工程之構建。
- ⑦景觀水池及景觀台土木工程、電氣設備、配管之構建。
- ⑧水塔之土木建築、電氣設備、水塔設備及管線工程之構建。
- ⑨消防泵浦機房之建築、設備及管線等工程之構建，深井及管線設施等工程之構建，污水處理廠之土木建築、電氣(含照明)、機械設備、儀控、管線等工程之構建。
- ⑩服務區系統及屋外電氣工程，包括電力設備、屋外庭園燈工程〔含庭園照明設施、服務區區內道路照明燈具及 250W 高壓鈉氣燈泡與 220V 高功率安定器、燈柱、燈柱基礎等，停車場照明燈具(含 400W×2 高壓鈉氣燈泡與 220V 高功率安定器×2)、燈柱、燈柱基礎等設施〕、屋外低壓配線工程、弱電系統等之構建。

本工程工區內之開挖、棄土、整地、地下排水及區域排水系統等工作，係由關西服務區及關西交流道工程承包商承作，包含新建關西服務區全區內之環區道路、建築基地整地、公園綠地整地、公共管線(含高、低壓電力外管線與人、手孔埋設、電信外管線與手孔埋設、給水、消防與污水外管線埋

設、庭園燈、步道燈、停車場照明等外管道埋設)，地面排水系統、地下排水系統、大客車與聯結車混凝土剛性路面停車場、小客車停車場、植草式小客車停車場、關西一號跨越橋附近美化綠化工程與自動噴灌系統及其他不屬建築工程之所有附屬設施。

(3)關西工務段建築工程

本工程位於北二高 79K+535~79K+635 南側之關西工務段內，區內之建築物為鋼筋混凝土構造，主要工程項目包括：

- ①工務段辦公室之建築、電氣(含照明)、衛生、給排水、消防、空調等工程之構建。
- ②檢修廠之建築、電氣(含照明)、衛生、給排水、消防、空調等工程之構建。
- ③道班房及車庫(A棟)之建築、電氣(含照明)、衛生、給排水、消防、空調等工程之構建。
- ④道班房及車庫(B棟)之建築、電氣(含照明)、衛生、給排水、消防、空調等工程之構建。
- ⑤庫房及危險品倉庫之建築、電氣(含照明)、消防、空調等工程之構建。
- ⑥單身宿舍及餐廳之建築、電氣(含照明)、衛生、給排水、消防、空調等工程之構建。
- ⑦眷屬宿舍之建築、電氣(含照明)、衛生、給排水、消防、空調等工程之構建。
- ⑧深井及管線設施等工程之構建。
- ⑨關西轉播站機房建築工程。

本工程工區內之開挖、棄土、整地、地下排水及區域排水系統等工作，係由關西服務區及關西交流道工程承包商承作，包括全區之環區道路、建築基地整地、人行道、圍牆、階梯、欄杆、大門、公共管線埋設(含高、底壓電力外管線與人、手孔埋設、電信外管線與手孔埋設、給水、消防外管線埋設)、區域內照明管道與電氣設施、洗車台、儲水池、焚化爐等。

4. 界面案例分析(分標決策分析)

由於建築工程工區內之開挖、棄土、整地、地下排水及區

域排水系統等工作，需由土木工程承商施作完成後再交由建築工程繼續施工，因此二者之間即存有界面分述如下：

(1) 建築工程基地部分點交：

因為工期限制因素，土木工程承商無法完成建築工程全部基地整地整工作後再點交建築工程承商施作，因此必須隨土木工程進度辦理部分點交，例如關西工務段建築工程之辦公室、道班房及車庫(A、B棟)、單身宿舍及餐廳、以及眷屬宿舍等工程用地，陸續分三次點交供建築工程承商施工；關西服務區建築工程之服務中心、大客車販賣部及水塔等工程用地，陸續分六次點交供建築工程承商施工，延誤建築工程進度。

(2) 建築工程施工動線規劃不易：

因各棟建築物散落建築工程基地各角落，非集中於一處，且無法同時施工，故進出建築工程工區施工便道、各棟建築物間之施工道路及建材之堆置與儲存場地為工區佈置之重點所在。惟因須經常配合土木工程標之施工而搬遷，故不僅管理不易，且造成人力、物力及工時之浪費，造成建築工程無法合理規劃整體性工作。例如關西服務區建築工程各棟建築物均位於關西服務區土木工程標之工區內，施工初期係利用土木工程標之施工便道，嗣因土木工程標之施工規劃與進展，施工便道不定期變動，對建築工程施工動線反有受制情形，故建築工程於施工後期自行另闢施工便道，以推展施工進度。

(3) 建築工程延誤啓用

由土木工程標負責施工之相關工作項目電力外線配管未能及時完成，致建築工程無法依進度配合申請用電，建築工程內部所需用電設備均延後啓用或試驗，例如建築物內部之照明、不斷電系統、緊急電源、給水等設備，污水處理廠之機械設備、儀控等操作均無法適時辦理試驗啓用。

5. 小結

鶯歌關西段主要建築工程，在符合法令規定下，並未將水電、管線、空調等分標發包，已消弭了內部施工界面

發生的可能性。另就建築工程項目內容及建築工程基地範圍地理位置係獨立而言，單獨成標發包可兼顧專業性、扶植承商增加承攬實績、主辦工程機關管理便利，惟為確立土木工程及建築工程屬性不盡相同，故將建築工程基地範圍開挖、棄土或填土、整地、地下排水及區域排水系統、電力系統等工作仍由土木工程施工，而土木工程規劃施工進度係整體工程規劃(例如土方開挖運送利用、填築之時程，或土方運棄時程等)，且施工期間受外在因素影響展延工期。在有通車啓用的壓力情形下，並不能於完成全部基地各項工作後再交由建築工程繼續施工，故只能於完成部分基地整地工作後即陸續提供建築工程施工，致建築工程亦無法合理規劃整體性工作，造成建築工程人力、物力及工時管理不易。若於分標當時將基地範圍各項工作與建築工程併為一標，或可解決提供時程之界面問題，惟整地之土方工程(例如棄土區之覓得或填土之土方來源)可能會造成建築工程的另一項界面問題。

鶯歌關西段分標當時已有考量為能盡量達到個別標段土方平衡，而將多數標別併為一標發包施工，例如大溪至龍潭段路工工程係將其中第1~8標合併為一標工程，主要考量係1~8標之土方數量合計可大致維持平衡，避免因依原設計分標發包施工後，各標均須覓得取土區、棄土區之困擾，亦可減少主辦工程機關調配土方之行政業務。北二高各路段分標當時已有考量土方盡量維持平衡而有併標發包施工情形，後續工程計畫亦有採類此分標模式。惟北二高當時併標後因各項工程數量龐大，即產生廠商承建單標施作能量之家數是否足夠問題，雖依當時法令規定辦理議價選擇廠商，相對亦減少扶植民營廠商成長增加業績之機會。

鶯歌關西段牛欄一號河川橋及牛欄二號河川橋，主橋部分係當時國內首創之5孔連續之剛構預力混凝土箱型梁橋，且墩柱高，雖二橋梁分屬二區域(最近距離相差1850公尺)，分標當時已有考量其特殊施工性、專業性、工程規

模、主辦工程機關工務管理及與國外有經驗廠商技術合作以提升工程水準等因素，而將不連續標段併為一標發包施工，另可顧及相同工法工程資源再利用而降低成本之效益。北二高各路段對於橋梁工程於分標當時已有考量上述各因素，而將特殊橋梁工法工程單獨成標發包施工(例如新店中和段碧潭橋係採用三跨弧形拱橋設計，跨越新店溪跨距為 160 公尺，以場鑄節塊懸臂工法施工)，或不同區域橋梁併標發包施工(例如除牛欄一號河川橋及牛欄二號河川橋外，尚有關西新竹段鳳山溪橋及頭前溪橋，係當時國內首次採用節塊推進工法施工)之情形。此項專業分標，施工尚稱順利，且確實扶植國內廠商營建技術成長，後續工程即續採類此分標模式。

