

地工技術

研討會專欄

地工技術第 21 次研討會~近接施工

時 間：97 年 6 月 5 日(星期四) 上午 9:00~下午 5:00

地 點：台灣科技大學國際大樓 202 室 (台北市基隆路四段 43 號)

講題及主講人/主持人：

時 間	講 題	主 講 人	主 持 人
9:00~ 9:10	開幕引言		鍾毓東
9:10~10:00	近接施工類型與設計考量原則	胡邵敏	
10:00~10:40	近接工程調查及監測管理技術介紹	何泰源	
10:40~10:50	休 息		
10:50~11:30	潛盾隧道近接設計考量與案例探討	蘇鼎鈞	林宏達
11:30~12:10	臺北捷運新莊線潛盾隧道近接施工案例探討	高宗正	
12:10~13:30	午 餐		
13:30~14:10	高雄捷運潛盾工程近接施工案例探討	趙際禮	陳正興
14:10~14:50	近接施工對既有構造物影響評估方法探討	李維峰	
14:50~15:00	休 息		
15:00~15:30	捷運沿線近接施工審查管理制度	陳俊宏	李維峰
15:30~16:00	高鐵沿線近接施工審查管理制度	楊恆偉	
16:00~17:00	綜合討論 ~ 近接施工審查管理制度探討		

主講人/主持人介紹：

鍾毓東 地工技術研究發展基金會
胡邵敏 聯合大地工程顧問股份有限公司
何泰源 台灣世曦工程顧問股份有限公司
林宏達 台灣科技大學營建系
蘇鼎鈞 亞新工程顧問股份有限公司
高宗正 台北市政府捷運工程局

陳正興 台灣大學土木系
趙際禮 高雄捷運股份有限公司技術處
李維峰 台灣科技大學研發處
陳俊宏 台北市政府捷運工程局
楊恆偉 台灣高鐵股份有限公司

高秋振* 整理

綜合討論(近接施工審查管理制度探討)

胡邵敏博士：

各位非常難得的，從早上九點到現在下午四點多，總共聽了八個簡報，相信大家一定有很多的問題想要討論。我的感想是近接施工在台北市與高雄市已經有很多的工程業績，但是這兩地方的執行方式是不一樣的，在台北市是先由 DDC 設計與編列預算給捷運局發包施工，當某一承包商得標後，經過他們自己的調查與評估，也許就有他們自己的想法而提出他們的作法，但往往因為與 DDC 原設計不同而必需面對 DDC 嚴格的審查，所以在台北市捷運工程的設計後再發包制度下，承包商約束較大而比較不能自由的發揮自己的智慧與工藝；在高雄市則是統包的方式，承包商必須自己設計與施工，自己要

想辦法處理近接施工的問題，因此承包商參與程度比較高。趙處長由台北捷運轉到高雄捷運，經歷過兩種制度，請問你的意見如何？針對近接施工，這兩種制度那一種比較好？

高捷趙際禮處長：

胡博士問的其實真的是很好的問題，是我們公務人員心態轉換的問題。我很榮幸的參與了台北捷運又參與高雄捷運，由業主的角色轉換到承包商，所以兩邊的立場我都可以瞭解。目前這個問題應該有稍為好一些，在早期確實有像胡博士談的這種情形，在高雄市雖然是統包的方式，有基本設計顧問，還有 KMRT，所以也有一點這種情形。我覺得這個問題的癥結是任何一位工程人員，他的心胸是要夠寬大，就如胡博士所說的，對於七、八年前的設

*富國技術工程股份有限公司

計，如果現在承包商有更好的方案提出來，是應該要用很寬廣的心態、心平氣和的以純技術面去討論。其實對於公務人員來說，如果業主是強而有力的領導方式，設計顧問公司原則上是可以接受新的方案；但如果是不敢擔當的而每次都要問 DDC 的意見，就會有胡博士講的這種情形。在高雄，KMRT 是敢尊重我們的專業意見，所以高雄的近接施工很多是由變更而來的，變更的只要比原來的更好，DDC 是可以接受的。公務人員只要沒有貪贓枉法，其實是沒有那麼恐怖的，我從台北到高雄，自己決定過很多的變更，但到目前還沒有被關過。

中興顧問陳滄江先生：

在台北捷運的禁限建審查，很重要的一點是它的禁限建範圍是有經過公告的。在禁限建辦法裡有規定，當路線經行政院核定後就要公告其禁限建範圍，往後的送件與審查就在這禁限建辦法下執行。但除了台北捷運外，包括高雄捷運與機場捷運，甚至是未來的台中捷運，到目前為止都還沒有公告禁限建範圍，在這種情況下，我們要用什麼方式來要求民眾進行開發時，把他們的資料送捷運局或高鐵局審查。針對這部份，請問捷運局有何建議？

北捷陳俊宏課長：

在禁限建範圍未公告前，用威脅利誘的，有些會同意，但有些不同意，只能勸說，如果民眾萬一施工了，將來還是有可能透過變更或徵收的方式使其蒙受損害或損失，在這時候就協調出一種雙贏的方式。我認為最好的方式還是只要路線核定了，就趕快公告禁限建範圍。有些人會擔心將來細設時路線還是會有可能會變更，但這是沒關係的，因為在辦法裡第四條有規定，有變更時還是可以重報的。所以路線未核定时，要用協調的；路線核定了，就要趕快公告禁限建範圍。

中興顧問賴建名先生：

剛才陳課長介紹日本捷運的禁限建範圍是隧道上方 5m，下方也是 5m，但我們的禁限建範圍是周圍 1m，所以非常擔心，因為我們知道在隧道上方進行開挖或加載時對隧道之影響非常大，尤其在上方只有 1 倍或 1.5 倍隧道直徑深度的淺覆土層時！也許我們在計算上可以用剛才陳課長介紹的補足重量的方式去處理，但是這種施工實際上應該是非常的危險。除了剛才陳課長介紹的案例是側上方進行開挖，還好最後結果是往比較好的方向走...，不知捷運局在其他的審查中有沒有遇到在正上方淺

覆土的案例？針對這禁限建範圍只有周圍 1m，不知後續是否會作改進？

北捷陳俊宏課長：

我覺得禁限建範圍 1m，目前的確風險性非常高，但是要去修改法規，有它的困難性，而且要舉證為何不能達到這規定；其實是可以達到的，但風險非常高。當初編訂這禁限建辦法，在 88 年送到交通部，92 年 12 月 31 日公佈，整整經歷 4 年，可以知道這法規訂定時是多麼的嚴謹，我們自己從 86 年開始，研究了兩年，然後邀請各單位，包括公會與專家學者等等，再送到交通部路政司、法律會審查...，所以審查的流程相當的繁瑣，目前是有修正的空間，但是路是蠻長的。目前我們是有這些案例，而這種案例是有逐漸增加的機會，我們知道捷運的設計是柔性隧道，也就是只要外面土壤一解壓，它的變形是會很大的，馬上就可能破壞。基本上，我們算出變形超過 2 公分就會有滲水、龜裂，然後環片本身龜裂；如果 2 公分以內，滲水可以作局部的修復，但超過 2 公分環片龜裂就要馬上穿鐵衣。所以壓力是很大，目前遇到這種案例，只能用協調的，可以避開就盡量避開，可以加強的就加強！然後施工前裝設完整的監測儀器隨時作管控。早上介紹的敏感性土壤，在關渡、新莊、蘆洲大部份區域都是，如果設計沒有保守一點，馬上就會出事的。

胡邵敏博士：

請教高總，在台北捷運的近接施工是由 DDC 作設計，然後承包商提施工計畫，再由他們的專業技師簽證負責。如果萬一出了一事情，DDC 要不要負責？還是專業技師倒楣，要被捉去關。依現在執行的狀況是承包商要負責，DDC 只負責審查，但如果是設計無效呢，請問你們的觀點如何？

北捷高宗正總工程師：

老實說，遇到這種情況大部份是營造商比較吃虧的。DDC 是應該要負責的，但很多的法規就是規定營造商要負責。胡博士的訴求其實是 DDC 設計了而由營造商施工，為何不讓營造商有更大的空間。其實這是與營造商的素質有關係，營造商如果有共識，瞭解請專業顧問幫忙是可以解決一些問題的，這是很正確的！但有些營造商就是要省這顧問費，所以是錢的問題。這要歸因國內搶標搶得太過份了，大家都說捷運工程越標越低，可是還是有人來標，我們是很擔心，比如 DDC 與我們預計的應該是 10 的價錢，但標下的價錢只有 7.5、7.2...，最近是比較不一樣的，因為原

物料上漲而無法標出去，這是另外的狀況。

長川顧問張國書先生：

我過去是作山坡地工程比較多，近接工程我是第一次接觸到的，今天聽楊博士介紹的台灣高鐵從南到北，基本上也有經過一些山坡地，大部份是在中部，例如造橋等。請問這些經過山坡地的，對將來鄰近開挖與工程的限制是如何？山坡地又經常受到天災的影響而有滑動、土石流等問題發生，將來要如何界定權責？

胡邵敏博士：

這也是我想要問楊博士的問題，因為我們高鐵的限建距離是 60m，60m 之外就沒有辦法去限定開發。但假如在山坡地高鐵沿線有一個大規模的社區要開發，如果在鄰近有任何的滑動，也許會影響到 60m 的範圍。

高鐵公司楊恆偉博士：

這個問題就是高鐵路權外或者禁限建管制範圍外，發生山坡地滑動或水土保持的問題而影響到高鐵內的設施。其實在高鐵興建時就遇到很多這種問題，在過去遇到這種情形，我們就反應水保局協調解決。現在在苗栗地區如果有鄰近的施工，我們還是要從水保或者邊坡滑動的觀念去審查，瞭解邊坡滑動或水土保持災害的發生潛能，以及其改善、防止的措施。

胡邵敏博士：

順便再請教楊博士，現在高鐵公司有訂出容許變位的管理值，但假如有甲公司進入限建範圍內施工，而同時有另一乙公司在限建範圍外進行開發抽水或開挖施工，兩家公司也許都有責任，但是只能審查進入限建區的甲公司而不能審查乙公司...，這是責任的問題。還有，容許 5 公分下假如 A 公司進行施工已用掉 3 公分，換另一 B 公司再來施工，如果再重新容許 5 公分，則可能累積沉陷會達 7 公分。這就是高鐵公司有沒有很好的資料庫，記錄每個橋墩從開始施工到現在，累積了多少的沉陷量。

高鐵公司楊恆偉博士：

藉由胡博士的這問題，可以想像在高鐵南北向沿線，如果東側與西側有開發單位同時施工，這問題怎麼辦？這確實是一個困難的問題！目前我們還未遇到這種案例，但終究會遇到的，責任如何分擔，我們是還要仔細去研究，但從軌道安全維護的觀點來看，如果有這種情況，我們會加強這段軌道平整度的檢測。

胡邵敏博士：

如果在第三公正單位的審查，這次是由公會的這

組委員依高鐵公司告知的容許變位標準進行審查，下一次是由另一組委員也依相同的標準進行審查，當同一區域經過鄰近幾次的開發，也許實際累積的變位量就會超過容許值，這個制度執行時開始也許是沒有問題，但將來每個車站大量開發時就會有問題的。

高鐵公司楊恆偉博士：

我相信這問題非常有可能發生，如果在高鐵鄰近開發過程中造成軌道有不平整的情況，我們經由整值或調整軌道高程後，會讓它歸零而可以重新再計算。

胡邵敏博士：

我同意在路面段可以如此，但在高架或隧道段則會有困難，因為可以調整的有限，橋墩或橋樑的部份是不能調整的。比如在雲林一帶，抽水的限制範圍是 200 公尺，但假如抽水井在 200 公尺外密佈，你是一點辦法也沒有的！到時候橋墩一直沉陷，你能調整到什麼程度？

高鐵公司楊恆偉博士：

軌道調整是有限制的，不可能無限制調整。當然，這種近接施工造成橋墩或軌道的變形都是局部的，而雲林地區是區域性的抽水，我們有時候看到路權外有抽水井，我們是拿它沒辦法，但還好雲林地區是區域性的下陷，造成的差異沉陷其實很緩慢且影響並不大，但是整體的沉陷確實是大。

李維峰博士：

我對這近接施工的題目有點研究，針對剛才胡博士所提的持續性開發而造成累積沉陷的問題，其實在日本與英國的最新作法是把每年年度所有者(比如高鐵公司或高雄捷運公司等)重新分析結構物當時所能容許的變形值而提出公告，並不是把標準值訂死，因為有的路段本來就是比較敏感的...，這是可以參考的方法。第二點，關於審查，在國外尤其是香港，他們把審查的範圍擴得很大，認為施工者有必要調查比較大範圍，比如在軌道東側施工的，有必要調查西側同一影響區內是否有另一施工者同時施工，如有則必須事先行協調，比如誰先施工、誰後施工，先施工者要作什麼措施，後施工的又要作什麼措施，這是有進行協調的必要，在工程界有一些營建管理的學者或專家，他們推動工程施工前需先成立一個調解委員會，負責臨時爭議的調解，但我覺得這是太過於法律面，是否可以改為成立公正的技術協調委員會，一有問題時馬上可以進行技術性的協調，如此可以免除業主單位作決策的責任。

高捷趙際禮處長：

剛才提的問題其實是往後工程界實務上非常大的方向，因為像台灣目前災變如此多，保險公司因為要賠償，所以保險費用越漲越高，施工單位或開發者該怎麼辦？所以如果有一個第三公正單位類似風險管理的顧問公司或平台，是可以解除像胡博士所談的公務員要承擔責任的問題，但這第三公正單位要有足夠的資格，而不是像台灣目前為了要收費而隨便組織的單位。因為有了這第三公正單位，保險公司因信任這第三公正單位提出近接施工合理的保護措施而敢承保，施工單位則可以用節省的巨額保費而投入技術上的更新或者保護措施的加強，這樣雙方面都可以花比較少的費用而達到最好的標準，則可兩蒙其利，而不會發生災變。憑良心講，如果目前台北與高雄捷運可以作到很好的管理，相信現有發生的災變至少可以減少一半，其實這只是小小的關鍵點而已！

長川顧問張國書先生：

剛才的問題讓我回想起當初高鐵興建時，有一次我參加成大的研討會，完全是針對高鐵經過南科的震動影響，記得倪老師有提出槽溝減震的構想。最近有很多朋友問我，因為台中捷運準備要開發了，那捷運在地下行駛對兩側鄰房的損壞影響是如何？我認為這問題是雙向的，剛才談的是施工對軌道的影響，開發業者必須負擔那損壞責任，但反過來思考，如果軌道工程經過兩側既有老舊鄰房，那震動對鄰房的損壞，政府有沒有訂出補償或賠償的辦法？有沒有可能由第三公正單位去作評估？

陳正興教授：

這個責任應該是對等的！如果捷運完成了，開發業者因為近接施工而對捷運有損壞時，是要賠償的；而假如捷運或高鐵施工時對既有鄰房有損壞，當然也要賠償！所以包含震動、噪音等各方面應該都要評估的，這是理所當然，我認為沒什麼爭議的。

胡邵敏博士：

目前不管是台北捷運或高雄捷運，如果預期施工會影響兩側的鄰房，設計時就要有鄰房保護的措施，施工過程中如果有損壞鄰房，則要按損壞程度去賠償。

陳正興教授：

這些是工程面的，目前的環保意識越來越強，所以針對震動、噪音的問題，也要注意！例如只要震動、噪音會影響到人民的生活，都可以向環保署申訴。

捷運游澄發主任：

請教高鐵公司楊博士，剛才簡報提到的三階段實質審查是由獨立公正專業單位執行，這有無特定的單位？一般審查的時程與費用是如何？另外，我比較迷惑的是一般捷運工程是重大工程，我們的顧問也是國內知名的團隊，如果審查還要送到第三公正單位執行，我不知道這是那一方面的認知？這是施工前的相關評估與計畫，而針對施工中的監測資料也要同步送到第三公正單位審查，或是否只要送到高鐵公司備查就可以？以往我們捷運的把關是很嚴格的，不知道高鐵的考量是如何？

高鐵公司楊恆偉博士：

這第三公正單位當然是沒有特定的，一般上依工程性質，比如基樁、開挖、填土等施工，我們是比較希望由大地工程專業有關的單位執行。我們也有一些案例，比如有地方要興建鋼橋，這就要找結構方面的專業單位，所以還是要與專業有關！我們不會指定特定的單位，只是主觀認為是要與專業結合。第二問題是我們希望要有第三公正單位，當然捷運局的實力是很堅強，DDC 都是國內知名的顧問公司，但是因為立場的不一樣，就會有衝突而達不到技術上的共識，所以我們希望有第三公正單位扮演這個角色，使技術上能達到共識，而且能夠多一個人來檢視這設計或施工，畢竟是有好處的！第三問題是監測數據的問題，我剛才才說明希望要有自動化即時監測系統，就是有數據可以馬上評估；如果是監測承包商或施工單位定期提送監測報告備查，我們的看法是這作了等於是沒有作一樣！因為過去式的事情是不能解決現在的問題。所以一定要有即時的監測系統，然後要有一個單位能夠真正花時間去研讀這些數據，好的監測數據可以協助判斷，因為設計、評估可能算不準的！而人性好逸惡勞是天性，任何一個承包商都會以便宜又快速的方式去執行的，所以一定要有第三公正單位來研讀監測數據的意義是如何，如果是接近了警戒值或行動值，大家就必須停止施工，檢討發生的原因，然後商量改善工法是如何...，當施工承包商提出改善方案，問題就來了，因為他覺得是好的方案，但我覺得不好！所以最好找一個第三公正單位，然後大家商量一個最好的方案，減少施工承包商的財務損失，也保障了高鐵應該要有的安全。

胡邵敏博士：

其實高鐵公司的要求與平常民間的情況是一樣

的，比如捷運緊鄰一般大樓施工，大樓的住戶為保障其安全與權益，可要求經第三公正單位作鑑定，所以高鐵公司的作法與一般的鄰房保護方式是相同的。不過剛才提的三階段審查，施工承包商是沒有辦法預先知道審查通過需要多少時間，因此使整個施工時程安排上有一些困難。

高鐵公司楊恆偉博士：

對不起！剛才忘了回答這問題，施工承包商與高鐵公司都是民間單位，所以我們完全可以瞭解與體會施工承包商對時間要求的迫切性。辦理這些事件時，有時候我們會接到一些開發單位的電話，如果有特別急的，我們會發公文要求在幾天內辦理出來，這是我們內部的方式。如果是送到第三公正單位，例如大地工程技師公會，通常如果結果品質不離譜的話，大概在三次以內的審查就會結束的。

李維峰博士：

我想先說明今天研討會最主要的目的，結構方面有結構外審，我預期近幾年國內也會有很多的近接外審，審查的單位，包括大地工程技師公會、大地工程學會、地工技術基金會、台大與台科大等，都是第三公正專業單位。而怎麼去執行，其實我們有很多需要努力與著力的空間，還有需要大家的意見參與…，我提出兩個建議希望這次研討會要作的，第一是編撰“近接施工”的實例專輯，國內已有基樁、隧道、地錨的專輯，近接施工的實例專輯確實是有必要的；另外一件是施工計畫書的範本，比較一般性的計畫書，該要求那一些項目，該作到怎樣的精度標準，不會有的是寫二十幾頁，有的則寫了兩百多頁，結果二十幾頁的要審查一、二年，而兩百多頁的審查一、二個月就通過了。

大地技師公會沈銘閔理事長：

關於近接施工的審查，我補充幾點：我們公會自己有內部的規定，一般審查的基準費用一件是15萬，而審查的時間則如楊博士所說的，要看報告與計畫的品質如何，品質好的不用審查三次，兩次就可以結束，時間也不用一個月。像剛才簡報所提的捷運要穿越高鐵的這部份，因為DDC真正設計的大部份都是國內大顧問公司內的技師，他們本身都是我們的會員，他們對於公會的要求都非常的瞭解，而且他們作的評估或計畫，一般品質也會比較好，所以他們的案件審查時間不會有太大的問題。在這裡我個人也順勢提出幾個看法，這幾年我們公會受到各方的肯定，公會接到很多的民間開發案的近接

施工審查，包括施工影響評估、施工計畫與第三階段的監測執行，中間我們也遇到不少的問題，剛才簡報介紹了一些捷運工程遭遇到的近接施工問題，其實我們公會常遇到的是民間業者的問題。在台北捷運最近提送的影響評估報告已相當詳細，業者在近接範圍內開發施工，都知道要先送影響評估報告審查，而且捷運工程相關的管理基準已經是相當的完整，所以已經有所依循；而台灣高鐵，雖然近接施工的範圍已規定，但因為軌道由北到南，地質條件都不一樣，這審查的規範與標準要如何的訂定，我想是需要很多在座的前輩，不管是學會或基金會，都有很多的空間可以共同討論，協助把審查的基準訂定出來。通過這標準的擬訂，讓未來很多的單位可以有相關的依循，不管是高鐵的部份，未來機場捷運，像我們公會目前也接到一件機場捷運的近接加油站設立審查案，這種案子就比較特別，因為加油站的設立不止單一是大地工程的問題，還可能牽涉到環保的問題，這種問題將來會很多，所以在法規面的釐清有需要儘速的訂定規定；在技術面部份，今天談的非常多，我也希望透過這很廣泛的討論，我們公會也可以提供一些相關審查的經驗。未來，在近接施工的部份，它的調查項目及範圍真的是與一般的工程不一樣！剛才提到如果高鐵軌道兩側都有近接工程施工該怎麼辦，其實我們公會在審查近接工程案時，我們都會邀請相關主管機關列席，如果有承辦人員與主管機關都來了，我們就會知道旁邊的狀況，就可以避免剛才提到的狀況。另外，在第三階段的監測工作完成時，最後會出一本總結報告，這總結報告是把所有現場實測的變位變化情形完整的記錄下來，這報告也是未來資料庫蒐集的來源之一，這對剛才討論的這個工地結束後，下一近接工地施工前有多少餘量的重要參考基準。

胡邵敏博士：

謝謝各位主講人與各位先進們踴躍的參與及討論，不管捷運或高鐵，這些大眾運輸系統對我們都非常重要，所以近接施工對它的影響是需要我們從嚴的去審查，並希望透過研討會可以提昇它的安全性。今天這近接施工的研討會只是第一次，希望往後可以有多次的研討與座談會，也可以特別為高鐵或高雄捷運的近接施工問題來研討。因為時間的關係，今天的研討會就此宣佈結束，謝謝大家。