

水利工程查核常見缺失及預防改善對策

中華民國水利技師公會全國聯合會

前理事長 陳明信

104年9月16日

內 容

- 一. 工程缺失現象彙整
- 二. 管理制度部分：
 - 1) 主辦單位的缺失
 - 2) 監造單位的缺失
 - 3) 施工單位的缺失
 - 4) 屢約執行
- 三. 施工品質部分
- 四. 材料檢驗部分
- 五. 設計改進部分

一. 工程缺失現象彙整

詳見紙本內容

二.管理制度部分：

1) 主辦單位的缺失

a. 品質督導及查驗紀錄未落實，或記載不完整：

督導時僅作口頭告知，未做督導記錄表及開立缺失單★督導時亦可做抽查的作業，以為考評監造單位執行的確實度

b. 無查核、督導或查驗之缺失追蹤改善紀錄，或內容不確實、不完整：

只要主辦人員或相關主管至現場，就應登錄為一次督導★缺失改善僅作缺失單所述的缺點位置，未能全面檢視其餘部分，即拍照呈報改善成果★主辦人員未能親自去檢核改善成果

c. 監造計畫書無核定紀錄，或未確實審查

監造計畫書應於工程發包之前送審並核定★主辦人員考量公文流程時效，或認為工程金額小，因此未確實審查監造計畫書，部分案例送至主辦人員當天，就核定完成★主辦人員對監造計畫書內容草率未能依照該工程特性及內容撰寫的現象，未能察覺★核定日期與施工廠商提出施工品質計畫書時程不符規定★開口合約，應先提出年度執行計畫書，餘各項工程依工程特性提出子監造計畫書

d. 預算書的編列，應包含結構計算書、水理計算、地質鑽探資料、數量計算，測量成果等：

主辦單位未確實驗收設計合約規定的內容

2) 監造單位的缺失

a. 監造計畫書內容：

未能於發包之前送審★內容抄襲嚴重，未能依照該工程特性及內容撰寫★各項施工檢驗停留點未能明確的訂定★欠缺材料檢驗管制總表，或內容不完整

b. 施工及品質計畫書審核：

未確實審查，審查期程甚短不合常理★監造單位未仔細審查自主檢查表的檢查項目★監造單位有分項計畫，但是施工單位欠缺★審查時未能與施工廠商討論該工程的特性，及如何進行，因此未能與實際需求相符合★施工進度s-curve或網狀圖不合理

c. 監造作業執行

監造人員對設計圖說、施工規範、材料規格、施工程序不清楚★
檢驗停留點未確實執行相關檢驗事項★使用檢驗器材不適當★監
造日報表未落實執行，填寫不實★未落實執行監造計畫★審核履
約進度未確實，進度隨意計算，與實際情況落差甚大★監造人員
未按設計圖監造★施工品質不符規定，未依約處置★發現缺失時
，無即通知廠限期改善，並確認其改善成果★未隨時做抽查作業
發現缺失★施工放樣位置與設計圖說不合★檢驗停留點檢查與抽
查分不清★監造人員不解預留鋼筋、植筋、插筋的區別，並不清
楚植筋拉拔試驗及鋼筋拉力試驗的區別為何★颱風來臨成立防災
小組，未能確實督導相關防災作業及登錄相管檢查表★開口合約
，應先提出年度執行計畫書，而對各子項工程的施工流程及檢驗
停留點分別編撰★使用施工廠商的自主檢查表為檢驗停留點檢查
成果

3) 施工單位的缺失

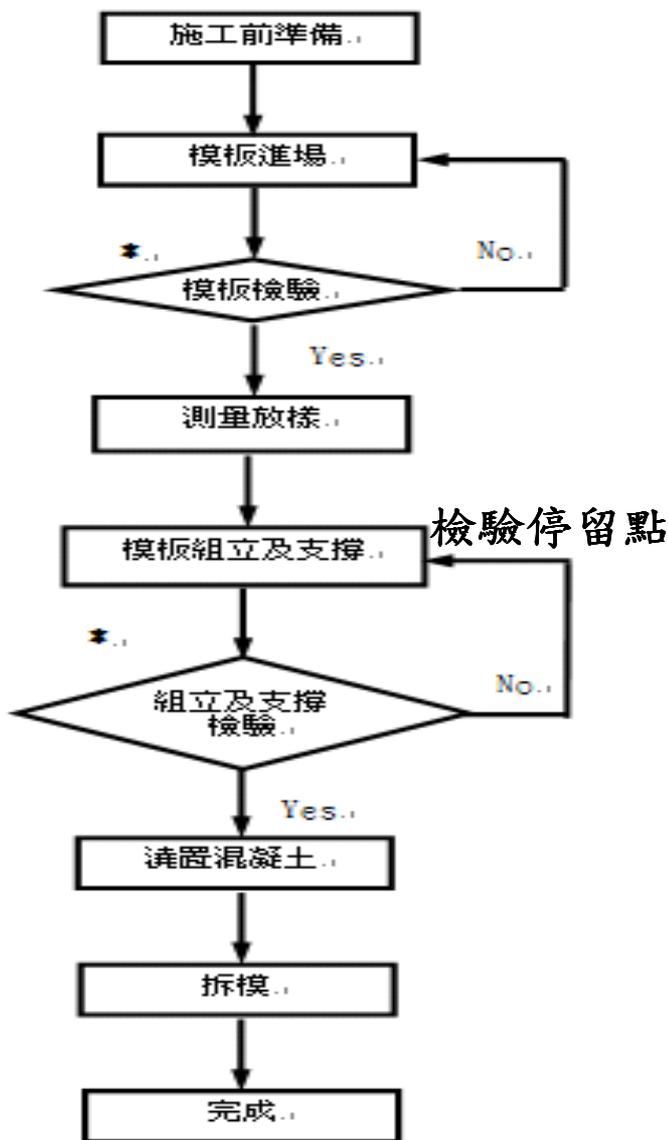
a. 施工計畫書：

防汛計畫不切實際，內容敷衍，組織表內個人聯絡電話全為公司電話★施工計畫書未符合需求及未落實執行★臨水作業，欠缺完整的防汛計畫★實際施工程序與施工計畫書不符，例如需半半施工的施工程序，於計畫書中未詳敘★施工計畫書未能妥善規劃深水槽之改道

b. 施工流程：

施工廠商是以鋼筋、混凝土、模板等屬於施工作業項目撰寫施工流程，並於其上標示檢驗停留點，而非以工程項目撰寫。各單位需清楚鋼筋、混凝土、模板等僅有施工要領及作業標準，而檢驗停留點需標示於工程項目的施工流程途中，方有實際作業上的意義，因檢驗停留點會因不同的作業程序，時機點會改變。

圖 5-4 模板工程施工流程及檢驗要點



1. 依據圖說決定模板、五金數量。
2. 模板支撐、模板受力檢討。

1. 模板種類、尺寸、厚度、面板結合間隙。
2. 角材尺寸、平直及間距。
3. 繫結器尺寸、種類。
4. 模板塗料。
5. 各類材料分類堆置。

1. 放樣與基準墨線校核。
2. 模板組立位置與墨線符合。
3. 組模前構造物底部整平與清理。

1. 構造物斷面尺寸。
2. 模板斜率精度、頂部水平精度。
3. 預埋構件位置。
4. 模板高程與坡度。
5. 支撐層穩固、模板底部層確實固定。
6. 模板層維持清潔。

預埋下一工程之模板製作。

1. 基礎、牆、版各部位依規定定期拆模。
2. 清理模板及塗油。

*為檢驗停留點。

例如下水道箱涵而言，其施工流程應為：

原地放樣測量→擋土安全設施打設→開挖→
澆置PC→基礎放樣→基礎紮筋→基礎邊模組模
→基礎澆置混凝土→牆身放樣→牆身紮筋→
牆身預埋各項設施→牆身組模→澆置混凝土→
拆模並清除鐵絲等→箱涵頂部放樣→箱涵頂部
組模→箱涵頂部紮筋→箱涵頂部預留孔佈設並補
充角隅鋼筋及施設預埋物→箱涵頂部澆置混凝土
→牆身完成→回填土方→拔除擋土安全設施→工
項完成

c. 品質計畫書：

檢驗停留點的標定不合實際需求★對作業標準未能依照該工程的需求設定★品質計畫書未落實執行及未符需求★無執行品質稽核，如查核自主檢查表之檢查項目、檢查結果是否詳實記錄等★未能依據監造計畫書的要求撰寫★未訂定各材料及施工之品質管理標準

d. 檢驗停留點檢查：

無檢驗停留點專屬檔案★欠缺檢驗停留點檢查★由於施工流程的錯誤，無適當的檢驗停留點時機★欠缺檢驗停留點的檢驗成果表單，及片影像資料★現場實際渠道平面線型與設計不相符合★專任工程人員未能技術輔導，督察按圖施工、解決施工技術問題★以抽查為檢驗停留點的作業

例如下水道箱涵而言，其施工流程及檢驗停留點應為：

原地放樣測量❖→擋土安全設施打設→開挖❖→
澆置PC→基礎放樣❖→基礎紮筋→基礎邊模組模
❖→基礎澆置混凝土→牆身放樣❖→牆身紮筋→
牆身預埋各項設施❖→牆身組模❖→澆置混凝土→
拆模並清除鐵絲等→箱涵頂部放樣❖→箱涵頂部
組模→箱涵頂部紮筋→箱涵頂部預留孔佈設並補
充角隅鋼筋及施設預埋物❖→箱涵頂部澆置混凝土
→牆身完成❖→回填土方→拔除擋土安全設施→工
項完成

c. 品質計畫書：

檢驗停留點的標定不合實際需求★對作業標準未能依照該工程的需求設定★品質計畫書未落實執行及未符需求★無執行品質稽核，如查核自主檢查表之檢查項目、檢查結果是否詳實記錄等★未能依據監造計畫書的要求撰寫★未訂定各材料及施工之品質管理標準

d. 自主檢查表：

自主檢查表檢查標準、實際檢查值未量化★施作範圍及檢查位置未明確★實際量測值抄襲設計標準，不符實際量測方式並登錄★內容與實際作業的檢查項目不符合★現場實際渠道平面線型與設計不相符合★欠缺結構體的尺寸設計及實際量測值★被通知要督導或查核，臨時填寫，且錯誤百出★照片註明保護層厚度為7公分，與設計不符。但於自主檢查表又寫符合，顯然品管不嚴謹★自主檢查表的內容，與施工日誌等報表相互矛盾★防災自主檢查表態籠統，未確實量化登錄

模板尺寸？是否乾淨？模板接縫是否密合？

檢查位置

檢查停留點
 施工中檢查
 施工完成檢查

模板型式是否符合
 鋼模、清水模、普通模

模板外觀
 是否無破損及塗脫模劑

支撐穩固狀況
 是否穩固

繫材材料與方式
 螺栓、鐵絲，繫結牢固

伸縮縫位置

工地主任
 工地現場人員

表 6-2 模板工程自主檢查表

工程名稱			
承造廠商			
檢查位置			檢查日期
檢查時機	<input type="checkbox"/> 檢查停機點	<input type="checkbox"/> 施工中檢查	<input type="checkbox"/> 施工完成檢查
檢查結果	<input type="checkbox"/> 檢查合格 <input checked="" type="checkbox"/> 有缺失常點 <input type="checkbox"/> 無異常點		
檢查項目	設計圖說、規範之檢查標準 (完全定性)	實際檢查情形 (較遠檢查供)	檢查結果
模板型式是否符合	<input type="checkbox"/> 鋼模 <input type="checkbox"/> 清水模 <input type="checkbox"/> 普通模		
模板外觀	是否無破損及塗脫模劑		
支撐穩固狀況	符合設計圖說		
支撐穩固狀況	是否穩固		
繫材材料與方式	<input type="checkbox"/> 螺絲 <input type="checkbox"/> 鐵絲、繫結牢固		
伸縮縫位置	每[15m]設置一道，以塗脫模劑填縫		
缺失改善情形： 			
缺失改善結果： <input type="checkbox"/> 已完全改善 (檢附改善前中後照片) <input type="checkbox"/> 未完全改善，填寫「缺失改善追蹤表」進行追蹤改善 改善日期： 年 月 日 檢查人員職稱： 簽名：			
備註：			

工地主任：

工地現場人員：

三.施工品質部分

a. 測量：

工程開工後，廠商未辦理全工區內之地形測量

b. 模版：

殘留鐵件、雜物等★堤岸基礎未組模★使用木料角材當模版
間隔器★模板不緊密，漏漿，固定間距之隔件設置不良★混
凝土澆置爆模★結構物完成面線型不良★已有撓曲的現象★
應力計算書未送審核定★契約書上未明訂新、舊品★板材厚
度不足★過度使用★未整理及未塗模板油或塗黑色劣質油★
升層線不整齊及轉彎處未使用模板填補(一般採用3mm夾板)

c. 鋼筋

鋼筋保護層太大，或不足緊貼模板★基礎鋼筋保護層使用石頭或磚塊★綁紮隔數目綁紮一處★鋼筋搭接在同一斷面★應為預留鋼筋，但混凝土表面有插筋現象★鋼筋排列不平均★未繪製施工圖及各號數數量檢點表★開口或角隅未設補強筋或設置不合規範★鋼筋留有混凝土殘渣

d. 混凝土：

結構體有不正常裂縫★高程控制不當★表面氣泡太多★是否確實使用Ⅱ型水泥於本工程★二次施工時原有混凝土面之乳膜未清洗★埋設件未妥善固定，搗實而產生位移(如：洩水管、水閘門等)★搗實不合規範，冷縫及蜂窩或孔洞產生★養護不合規範，塑性收縮造成龜裂★施工縫及伸縮縫施作不當★坍塌度過大，致使構造物完成面有水痕現象

e. 土方：

原地表土回填含有雜物★回填後有海棉狀的地表面★開挖深度1.5公尺以上無設置勞安措施★未分層填築及夯實★鋪築厚度，塊石粒徑大於2/3未篩除★箱涵或橋梁相鄰地區之路堤填築未依規定執行★輾壓軌跡重疊處重疊未達30公分以上

f. 伸縮縫

伸縮縫設置不當★相片顯示好像未施做止水帶★未依設計圖施工★橋面伸縮縫★止水帶固定不當★止水帶銜接必需以熱熔接方式處理，防止滲漏現象★牆上之水平施工縫，應以鋼筋焊接將止水帶固定，確保混凝土澆置時不會產生位移★垂直伸縮縫及施工縫之止水帶未整齊、平順銜接

g. 洩水孔：

反傾斜★阻塞★管厚太薄★排列不整齊

h. 瀝青混凝土鋪面：

瀝青透層及黏層施作時，未作遮蓋防護措施★面層施工時，因底層料(粗粒料)未整理好★無平整度檢測紀錄★無瀝青材料澆置紀錄

i. 碎石及配：

材料檢驗報告書合格，但工地鋪設或堆置之材料均有殘留雜物(如：木頭、磚塊...等)

j. 箱涵工程：

施工縫設置未避開穿越道路，以致產生不均勻沉陷★止水帶安裝不牢固★臨時擋土支撐未做結構分析，以確保作業人員的安全及工程品質★未分層填築夯實★回填寬度小於60cm，回填材料未採用CLSM，完工後不久就產生不均勻之沉陷

k. 安全措施

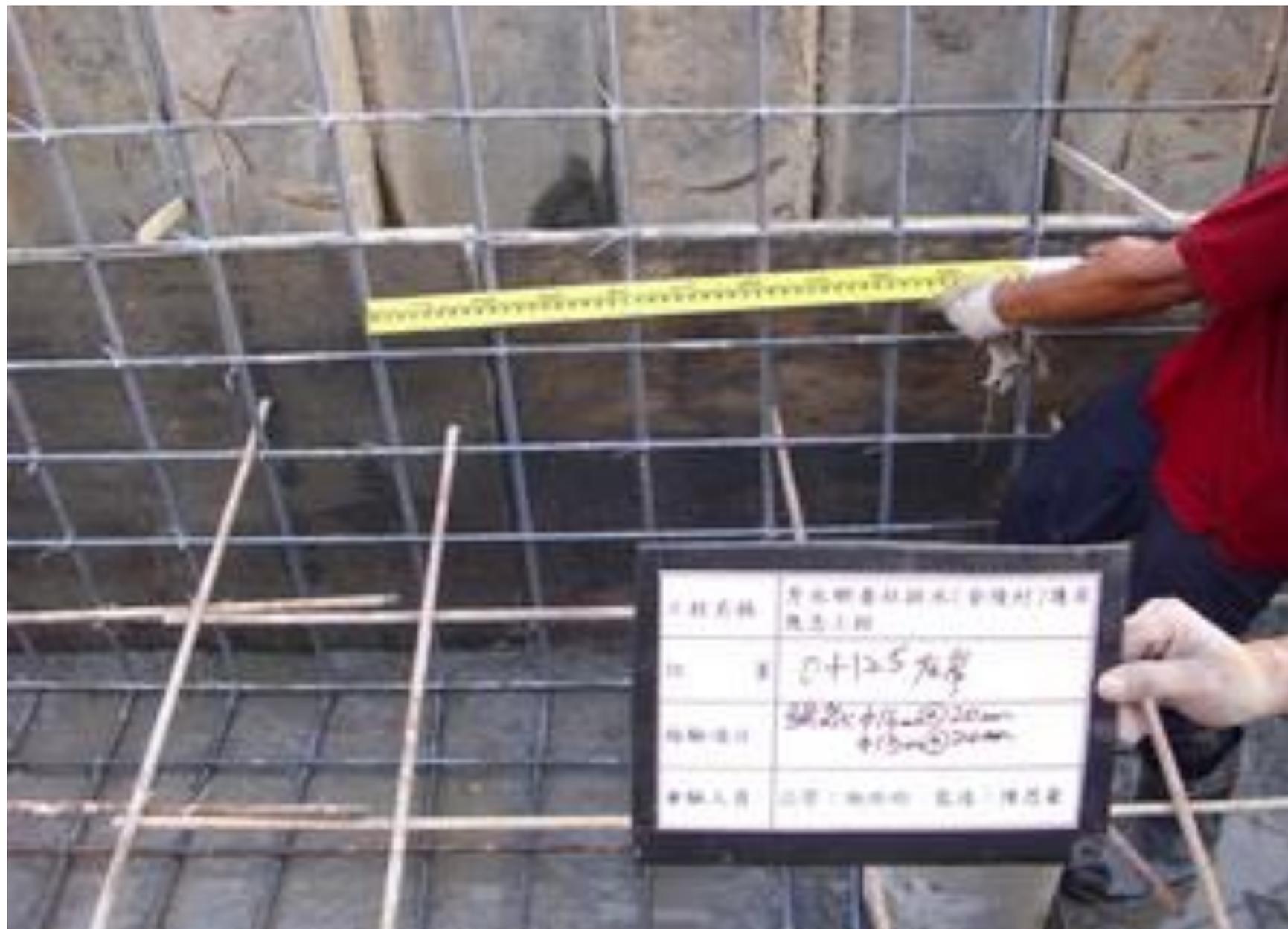
水平支撐設計為H型鋼，但實際是木料角材支撐★工地安全措施嚴重不足，任意更改安全措施的材料★施工期間，河道任意堆置土方，縮小通洪斷面★交維警示設施佈設距離過短★推進期間，每天進出工作坑，未做有毒氣體檢驗或留記錄★交通維持設施太靠近開挖處，容易導致開車墜落

l. 勞安部分：

部分施工人員未戴安全帽，或配戴不正確★勞安教育未確實，僅拍照流存，未確實宣導，流於形式★臨水作業未確實要求配戴個人防護設施，並做檢查★交通及出入口管制不當★鋼筋露頭未加設保護套頭★高差2公尺以上之工作場所，未設置符合規定之護欄★現場缺少安全警示帶及夜間照明★挖土機等作業機具無警示燈及蜂鳴器

m. 其他：

護欄鍍鋅鋼板裁切不平整★柱體預埋螺栓長度未符規定，或螺栓墊片不完整具備★水利河渠道工程未從下游先行施作★工區及週遭之排水設施未予清理並保持暢通



4. 施工照片所顯示的施工真相



預力版樁打設作業



預力版樁打設作業



防舷材材料進場檢查

四.材料檢驗部分

1. PC樁監造單位及廠商檢查皆合格，但現場主辦單位檢查確不合格
2. 缺壓密度試驗或壓密度值太高，不符合工程的實際等級
3. 材料試驗內容與工程項目多項不合，或欠缺
4. 施工單位所提供鋼筋的無輻射證明日期錯誤
5. 對部分材料規格如何檢驗，未明確規定
6. 對相關特殊材料的品質如何檢驗，未規定
7. 未對檢驗合格材料做標記就直接進場，品管過程有缺失
8. 不做檢驗停留點檢查，而做結構物基礎穿透檢驗

9. 混凝土28天圓柱體強度試驗及果太高，甚至高過一倍
10. 材料送審時間在發包、監造計畫書送審之前
11. 現場的現存PC樁有不合格品
12. 各項材料試驗，未填具應有的會驗人員名單，
或只有材料供應廠商直接送驗
13. 工程材料現場已經使用，卻於事後才送檢驗
14. 材料檢驗尺寸所使用的工具不適當使用不妥

五.設計部分

1. 施打PC樁，施打在同一斷面上，未能錯開
2. 與舊有水利建造物銜接草率，不符工程的施作標準
3. 無平面測量圖，現有橋樑、排水溝、堤岸等皆未繪製顯現。
4. 無橫斷面圖
5. 水利建造物無高程，更無高程控制點。
6. 使用木樁
7. 設計編列預算應加編管線試挖費
8. 未經探挖，就逕行告知業方地下管線甚多，無法施工報請停工
9. 結構物基礎底部未鋪設PC
10. 材料名稱或規格使用俗稱方式表示，未使用法定的名稱
11. 現場實際渠道平面線型與設計不相符合

12. 現場因用地管轄問題無法施工，報請停工
13. 工程圖說內容未能與工程規模成比例
14. 圖說無現況實際地形測量
15. 設計圖說高程控制點的位置無明確的定位
16. 欠缺細部設計圖
17. 設計規格不確定或前後規定不一
18. 設計單位對現場地質狀況不瞭解，因此設計不妥善，導致變更設計
19. 為何需要變更施做30cmPC樁，說明不清
20. 為降低流速，直接以箱涵內部底版加高方式為之
21. 無臨時擋土設施
22. 設計安全度不足，隨意設計
23. 設計階段未調查及協調相關管線遷移作業

24. 橋台與護岸連接不順
25. 渠道設計成 90° 急轉彎
26. 擋土牆設計所使用的土壤參數，是假設值
27. 於河道中施作護岸，卻稱為擋土牆
28. 伸縮縫間距不等
29. 水道內有密集突出河床面的固床工
30. 打設PC樁其緣由如何未知
31. 以感潮河段的漲潮現象，作為變更設計的原因
32. 鋼筋綁紮施工標準無規定
33. 高程的訂定僅以一數值表示