

工程專案管理實務問題解析(PCM2.0 A 冊)



PCM 聯盟 發行

編輯小組：

台灣人居環境全生命週期管理學會	王明德	理事長
	邱寧潮	建築師
台灣工程法學會	李建中	理事長
中華民國營建管理協會	張龍均	理事長
台灣工程技術顧問企業協會	陳一坤	理事長

共同主編

114 年 3 月 28 日

序

台北世貿中心展覽大樓由沈祖海建築師事務所與中興工程顧問社設計與監造，於民國 71 年 10 月 16 日動工，74 年 12 月 31 日落成啟用。台北世界貿易中心國際貿易大樓，簡稱國貿大樓，為地上 34 層、地下 3 層之鋼骨結構建築，與台北世界貿易中心展覽大樓、台北國際會議中心、台北君悅酒店合稱「台北世貿中心四合一建築」。國貿大樓由中興工程顧問社建築師事務所設計與監造，73 年起造，77 年 7 月 1 日落成啟用。

台北世貿中心四合一建築的興建過程中，時任中興工程顧問社執行副總經理的陶家維先生貢獻良多。他引進國外大型建築興建工程中的資訊及工程管理，也是今天台灣 PCM(Professional Construction Management)制度的先導試行者，後來擔任工程會技術處處長的葉恆安先生也參與此項工程的管理工作。民國 85 年退休後，陶先生將過去從事工程建設的經驗與心得集結為「工程法規與工程管理」專書嘉惠後學。台北世貿中心四合一建築興建廠商之一是互助營造，我的學長林能白教授也曾在該工地服務過，見證了西方國家所採用較為系統化制度化的工程管理過程與成效。

行政院於民國 80 年設公共建設督導會報，負責國內重大公共工程之督導與協調。隨後於 84 年 7 月 20 日升格為公共工程委員會(簡稱工程會)，統籌公共工程之規劃、審議、協調及督導。隨著時空環境的轉變，工程會除陸續主掌政府採購法(87 年 5 月 27 日公布)、技師法及促進民間參與公共建設法(配合行政院組織改造，促參法已於 102 年 1 月 1 日移撥財政部主管)與工程技術顧問公司管理條例外，工程會的業務範疇，亦漸由督導考核擴大並強化為輔導與服務的功能與角色。期間，工程會於 87 年 7 月 15 日曾公布「各機關辦理公共工程委託專案管理作業要點」規範 PCM 制度的實施，但可惜於 88 年 7 月 15 日廢止，將 PCM 運作的規定納入「機關委託技術服務廠商評選及計費辦法」，衍生了後來 PCM 的服務可能犯了「球員兼裁判」的疑義與問題。

PCM 制度的設計及「各機關辦理公共工程委託專案管理作業要點」，乃是根據本人在台灣大學土木系服務時，接受公共工程委員會(時任技術處葉恆安處長主辦)委託而於 85 年提出的「公共工程專案營建管理服務費用編列辦法之研究」及 86 年提出的「公共工程專案營建管理服務費用編列辦法第二期研究」成果編纂而成的。PCM 制度之設計，乃是協助工程主辦機關推動其公共工程建設。PCM 廠商扮演了業主的分身，協助業主完成其所需公共工程之興建。以下三種狀況下的公共工程處辦機關需要 PCM 的服務：工程專業能力不夠、工程專業人力不足、精簡人事組織。

PCM 廠商既然扮演了業主的分身，PCM 廠商就應該扮演業主的角色完成其該有的功能，業主主要工作是提出需求、編定預算、發包選商、履約管理督導等作業。原來技術服務廠商的角色主要是設計與監造，但在 88 年 7 月後，技術服務廠商也可以擔任業主分身的角色。所謂「球員兼裁判」的疑義是指，PCM 廠商可能要執行發包選商、履約管理督導作業外，也要執行監造工作，此時 PCM 廠商如何確實「督導」自己公司的「監造」工作？

相對於過去比較死板狹義的所謂輔八條(國軍退除役官兵輔導條例第八條規定)時代,採購法實施以來,我國的工程建設在品質、進度等制度與實施方面有長足的進步。但不可諱言的,公共建設的問題仍然很多,值得大家深思與繼續努力改進。

工程採購屬獨買市場,在獨買狀態下業主有很強的議約及定價力量,設計或施工廠商沒有辦法與之對抗。在一分錢一分貨的市場原則(you get what you pay for it)下,要有好的工程建設成果及健全的產業生態,我們必須要有好的業主與好的產業競爭機制。所謂好的公共建設業主至少應該要有下的條件:明確的需求、合理的預算、慎選好廠商、負責的履約管理、善用設施服務百姓。因此公共建設主辦機關的工程人員或 PCM 服務廠商,就應具備以下必要的專業知識:工程技術與應用領域專業技術、營建與專案管理(多年的工程技術與工程管理專業)、合約管理(合約簽訂與履約管理及民法相關條文知識)、資通訊技術與管理(GIS+BIM+AIoT+數位雙生)、永續 ESG 理念與運作(節能減碳+碳盤查+碳中和)等。

有感於我們的政府機關負責公共建設人員目前的養成過程,仍存在許多不合理的制度,例如公務人員必須經過高普考的嚴格把關方能進入公職,這些公務人員的資質與背景相當良好,但考試科目偏向分析與設計。根據「專門職業及技術人員高等考試技師考試規則」第二條所述,與政府公共工程有關的專業人員除了建築師外,政府可能任用的技師類別主要有以下 14 類:土木工程技師、水利工程技師、結構工程技師、大地工程技師、測量技師、環境工程技師、都市計畫技師、機械工程技師、冷凍空調工程技師、電機工程技師、電子工程技師、資訊技師、水土保持技師、交通工程技師。

這些具有一定工程專業技術背景的公職人員,進了公部門後,他們的主要工作是工務行政與工程管理。需要專業技術與經驗較好的設計工作與監造工作,反而絕大部分都委託工程顧問公司、技師事務所、或建築師事務所代為執行。工務行政需要懂得如何規劃分析業主的工程需求、編訂工程預算、執行採購發包作業、進行履約管理、辦理驗收結算、辦理保固維修等工作。因此工程類的公務員在專業上應該要懂得政府的工程作業流程與制度、預算編定辦法、採購法及相關的工程管理法規,也要懂得與工程管理或工程法律有關的專業知識與需要,如合約議約、合約管理、時程管理、工程爭議處理等。最近幾年因為數位智慧與綠色永續雙軸轉型的發展與需要,工程師也要有 BIM/ICT/AIoT 等資訊技術及節能減碳/ESG 等永續發展專業知識的學習與應用。

可惜上述的專業技師考試科目中並沒有包含上述必要的工程行政與工程管理的專業科目,也沒有資訊技術及永續發展的專業知識,因此進了公部門只好有做中學,向工程前輩學。但這些前輩也是土法煉鋼,大都沒有經過完整的工程管理訓練,觀念錯誤加上工程業主具有特別的獨買市場議約(議價與履約管理)的優勢,常常做了不正確的決策,需求也因應外來環境的需要時常改變,也因此產生了許多不必要的工程爭議及不理想的履約成果。

政府業主方工程師的養成有以上的困境,原來要扮演業主分身的 PCM 廠商,也有類似的困境。我國目前法規規定可以提供 PCM 的服務廠商只限於以下三類:建築師事務所、工程顧問公司、技師事務所。他們的成員也是以建築師及技師組成的,服務專業也是以提供技術為主。但根據「技師法」第十二條的規定:技師得受委託辦理本科技術事項之規劃、設計、監造....計畫管理及與本科技術有關之事務。又根據「建築師法」第十六條的規定:建築師受委託人之

委託，辦理建築物及其實質環境之調查、測量、設計、監造、估價、檢查、鑑定等各項業務，並得代委託人辦理申請建築許可、招商投標、擬定施工契約及其他工程上之接洽事項。

上述技師的服務主要是提供技術有關的服務，建築師則是提供建築的規劃設計至施工過程中各階段有關的工程事項。雖然技師可以提供計畫管理之事務，但計畫管理與前述工程行政、工程管理、工程資訊技術、永續發展所需的專業知識不一樣。目前業主方與 PCM 廠商中從事工程管理的人員專業教育養成與專業資格鑑別是有所欠缺的。一個行業要能健全，制度建立與人才養成是否健全是個關鍵。工程管理或 PCM 服務專業人員的教考管用應有一套獨立的制度與機制，工程管理或 PCM 服務專業不是做久了就會，亦即不好的方法不會做 100 遍就會變好。假設某個人住在醫院旁邊，常常看到急診室護理人員對病患的處理作業，他說他看久了他也可以代替正規訓練的醫護人員處理病患問題，這樣說法是不可採信的。

因為看到我國過去的工程管理仍有許多問題與改進之處，值得對工程管理有關的產官學各界進一步思考，我們要如何改善呢？我們要不要有 PCM 或營建管理的證照制度？工程管理的從業人員應該如何教育？人才應如何培育？如何管考這些人才？又如何管考 PCM 服務廠商？

BLM 學會於 111 年 8 月 30 日邀請台灣工程法學會李建中理事長及傅建中秘書長、中華民國營建管理協會張龍均理事長及喻台生秘書長、台灣工程技術顧問企業協會陳一坤理事長及陳振華秘書長共商成立 PCM 聯盟，希望針對既有的 PCM 制度與困境逐一檢討，提出一些改善建議，供作營建業界及公共建設工程主辦機關或主管機關日後改善之參考。此 PCM 聯盟也希望能開授工程專案管理的專業訓練課程，朝民間組織專業認證方向進行。會中決定於同年 9 月 30 日及 10 月 7 日邀請 PCM 的專家學者擔任講者舉辦兩天的論壇-- PCM 制度的回顧與實施檢討。兩天論壇計有 18 場專題演講與 4 場的綜合討論，各占 30 分鐘，皆由國內 PCM 有關課題的資深專家學者擔任演講人。前後兩天共有 218 人次參與，大家對 PCM 執行的困難課題都有許多共鳴，並提出許多改善建議。

隨後 PCM 聯盟於 112 年 2 月 7 日及同年 5 月 2 日又分別召開兩次工作會議，討論如何彙整此二次論壇的建言與建議。工作會議中決定以下幾大類之課題分別敘述其問題及解決建議：營建管理制度、營建管理法律、合約報酬與爭議、權責區分、罰則、專案執行與技術。PCM 聯盟為了慎重起見，針對一些課題也請人撥空拜訪工程界的先進請教他們提供解決方法或建議，最後彙整成冊成為此報告：「工程專案管理實務問題解析」(PCM2.0 A 冊)。BLM 學會繼續邀請台灣世曦工程顧問公司退休且過去曾執行過許多 PCM 服務專案的資深建築師邱寧潮先生，根據此報告所提出的課題，另外去拜訪許多資深的工程師與建築師，整理出對 PCM 實際執行運作與制度設計提出建議方案，提出附件報告：「採購招標相關文件範本修正建議與說明」(PCM2.0 B 冊)。

最後在此非常感謝兩次論壇的講師們的熱心準備講稿及其精彩的演講，這些講師包括以下幾位專家學者：林文盛、黃豐玠、孫丁君、蕭偉松、吳詩敏、林芳輝、陳懿佐、戴期甦、許明進、謝尚賢、陳清楠、黃文俊、簡楷翰等人。也謝謝三個協會的理事長及秘書長的長期指導及參與，提供許多寶貴看法與建議，使此報告更有價值。最後也特別感謝 BLM 學會的常務理事李順敏博士、秘書長吳崇弘博士、副秘書長王方伶小姐、工程專案管理顧問邱寧潮先生、秘書林念穎小姐等人的大力投入精神與時間，方能完成此報告。

台灣人居環境全生命週期學會理事長 王明德 114/2/21

目 錄

壹、前言.....	6
1.1 緣起.....	6
1.2 論壇結論彙整.....	6
1.3 專案管理論壇議題相關之權責單位.....	7
貳、專案管理論壇內容整理.....	8
2.1 營建管理制度.....	8
2.1.1 PCM 應秉持超然獨立之角色，規範似有不足	8
2.1.2 宥於編列預算法令，限制機關及早採購 PCM 之可能	8
2.1.3 PCM 服務需克服問題	9
2.1.4 健全 PCM 環境之我見	9
2.1.5 PCM 制度之現況問題	10
2.1.6 PCM 制度需適時調整	10
2.2 營建管理法律.....	11
2.2.1 PCM 契約之法律性質	11
2.2.2 專管人員須注意的法制環境特性.....	12
2.2.3 專管人員宜具備的法律觀念分享.....	12
2.2.4 專管人員執行契約管理的基本原則.....	13
2.2.5 工程契約主要條文內容.....	13
2.3 合約報酬與爭議.....	14
2.3.1 工期展延而增加費用求償.....	14
2.3.2 因契約終止(PCM 或監造)求償	15
2.3.3 PCM 採購服務費過度折減影響 PCM 用人，減低 PCM 設置功能	16
2.3.4 技服費用的編擬及計付.....	16
2.3.5 服務範圍及人力規定.....	18
2.3.6 契約變更規定.....	19
2.3.7 工期展延之規定.....	20
2.3.8 工期展延的補償.....	20
2.3.9 統包設計費用計算基礎.....	21
2.4 權責區分.....	21
2.4.1 PCM(含監造)管理統包工程，存在品質權責盲點，服務費給付不公允	21
2.4.2 釐定 PCM 於審查業務之權責	22
2.5 罰則.....	22
2.5.1 PCM 契約扣罰規定與不同範本之比較	22
2.5.2 PCM 契約範本扣罰合理性	23
2.5.3 如何避免受到扣罰.....	24

2.5.4 罰則之規定.....	24
2.6 專案執行與技術.....	25
2.6.1 承接 PCM 業務前之審視重點	25
2.6.2 專案管理的技術與能力	25
2.6.3 專案管理技術應用-案例學習	26
2.6.4 營造廠四缺之處理.....	27
2.6.5 統包設計工期影響因子.....	27
2.6.6 統包需求建材訂定原則.....	28
2.6.7 複雜且多元的技術能力需求.....	28
2.6.8 價值扭曲的工作環境.....	30
2.6.9 AI 人工智慧方式解決 PCM 工安的挑戰	31
2.6.10 機電 PCM 於工程計畫執行上之問題及解決方案	32
2.6.11 機電 PCM 應考量預算編列原則及應有的堅持	33
2.6.12 機電 PCM 於施工建造期間問題的預防與矯正	33
2.6.13 機電 PCM 於維護管理機制及因應對策	34
2.6.14 機電工程目前遭遇之問題.....	35
2.6.15 IPD(整合專案交付)的發展與應用	35
2.6.16 BIM 在專案管理中的新觀念	36
2.6.17 BIM 能為專案管理做什麼	37
2.6.18 BIM 設計創作案例介紹	37
2.6.19 BIM 永續性設計評估案例介紹	38
2.6.20 BIM 成本估算	38
2.6.21 系統整合與管線碰撞檢討.....	39
2.6.22 前期作業階段 BIM 應用實務	40
2.6.23 設計階段 BIM 專案管理實務	41
2.6.24 施工階段 BIM 專案管理實務	42
2.6.25 竣工階段 BIM 專案管理實務	42
2.6.26 BIM 專案管理心得與建議.....	43
2.6.27 PCM 工作搭配 BIM 技術的觀念與作法.....	43
參、專案管理論壇議題相關之權責單位.....	45
3.1 細項議題相關之權責單位表.....	45
附件 「PCM 制度的回顧與實施檢討」議程	50

壹、前言

1.1 緣起

我國採購法訂有專案管理採購項目，在工程採購方面也稱 PCM(Professional Construction Management)服務採購。PCM 制度自工程會於民國 88 年 8 月公布實施後，對工程業主加速推動工程建設幫助相當大。但不可諱言的，過去許多公共工程業主聘用了 PCM 專業管理服務，仍然發生工期大量延宕，目前 PCM 執行時常見的問題有以下（但不限於）幾類：制度、法律、報酬、管理、技術等。例如：

- (1) PCM 制度的設計仍有待改善，如合約內容與報酬、有效監督、如何選商等課題。
- (2) PCM 制度的誤用與濫用，如業主將服務內容過度擴大解釋、PCM 不受業主信任。
- (3) 各單位間介面工作的權責不清，如 PCM 與監造、業主與 PCM 權責的混淆模糊。
- (4) PCM 缺乏應具備足夠之經驗與專業知識，如工程技術、合約、履約管理、爭議處理。
- (5) PCM 缺乏整合 BIM 或資通訊技術數位化的知識與經驗，如無法提出 BIM 工作之 SOP。
- (6) PCM 無法減少或避免業主與廠商間的工程爭議，有無更好的工程爭議解決機制？預算鉅額追加、品質缺失漏裂等不良事件。

基於上述原因，台灣人居環境全生命週期管理學會(簡稱 BLM 學會)與台灣工程法學會、中華民國營建管理協會、台灣工程技術顧問企業協會共同發起籌辦 **PCM 聯盟**。PCM 聯盟為非以營利為目的之資源合作平台。成立宗旨為推廣有效的 PCM 管理制度與契約規範，應用新技術、新工法及新流程，發揮資源整合與分享綜效，為提升專案管理之技術服務效能，對政府爭取應有的地位和權利，對業界整合各項資源、提升專業能力，以增加營建產業整體競爭力。

PCM 聯盟於 111 年 9 月 30 日及 10 月 6 日舉辦「PCM 制度的回顧與實施檢討論壇」，議程如附件。論壇邀請學界、產業界專家發表專題共計 18 個專題，涵蓋專案管理制度、契約、執行、爭議、工程法律、BIM 應用、AI 人工智慧應用、IPD 制度等專題。茲將各專題匯集分類為六大類：1.營建管理制度、2.營建管理法律、3.合約報酬與爭議、4.權責區分、5.罰責 6.專案執行與技術，每一大類下尚有細項分類議題，茲將各專家發表之分類議題內容彙整，並針對議題作說明且提出建議，供產業人員參考。

1.2 論壇結論彙整

論壇結論由 BLM 學會彙整分類議題，各主題及建議經四大學協會審閱取得共識後，將以白皮書方式提供 PCM 主管單位參考，作為反映民情及政府立法、中央主管、主辦機

關契約執行改進之參考。任何制度執行一陣子後，皆需要檢討精進，以使制度更趨完善，履約效率更加提升，資源利用更為有效。四大學協會基於對社會國家貢獻義務提出之建議，若有不盡完美或正確之處，以歡迎有關先進反饋意見。

1.3 專案管理論壇議題相關之權責單位

各分類議題及建議所涉及之單位，會對應專案管理制度內之相關權責單位，包括主管機關、主辦機關、專案管理廠商、設計監造廠商、施工廠商等。上述五類型權責單位對分類議題有主要辦理權責單位、次要辦理權責單位、低度辦理權責單位計三類，以表格標示權責，彙整整理請參考本文章「參、專案管理論壇議題相關之權責單位」。

貳、專案管理論壇內容整理

2.1 營建管理制度

2.1.1 PCM 應秉持超然獨立之角色，規範似有不足

說明：

- 1.政府採購法 第 39 條:承辦專案管理之廠商，其負責人或合夥人不得同時為規劃、設計、施工或供應廠商之負責人或合夥人。承辦專案管理之廠商與規劃、設計、施工或供應廠商，不得同時為關係企業或同一其他廠商之關係企業。
- 2.技術服務廠商於 A 專案擔任 PCM 工作，督導 A 專案設計、施工作業，另於 B 專案為施工廠商之設計分包廠商，督導立場混淆，目前法令並未限制。
- 3.施行細則或許是基於維護廠商的生存權，或考慮我國市場規模不大的緣故，僅限制負責人或合夥人資格，影響 PCM 單位的獨立形象。

建議：

- 1.建議施行細則應仿照評選委員對一定年期內有利益關係者應強制迴避的規定，斟酌處理。
- 2.技術服務廠商對同一營建廠商有跨專案管理與設計工作時，建議該二專案之主持人或專案經理應迴避（不得同為一人）。

2.1.2 宥於編列預算法令，限制機關及早採購 PCM 之可能

說明：

- 1.工程專案越早導入 PCM，成效越佳。機關如能於可行性評、先期規劃階段即導入 PCM，所需成本很低，卻能有不同以往之工程風貌。
- 2.目前作法先發可行性評估或規劃作業後，再進行 PCM 遴選作業。
- 3.由於後續擴充與本約並無倍數之限制，建議機關可嘗試將可評+先期規劃列為本約，專案管理列為後續擴充，及早引入 PCM，發揮 PCM 效能，且可鼓勵大型機構提前參與可評+先規服務，使工程有健全週延的起步。
- 4.採購法施行細則第 23 條之 1 規定，後續擴充有其適用時機及機制，在專案規模、預算、時程未能定案下，有其不適應性。

建議：

- 1.若工程需求、規模較為明確專案，可將可行性評、先期規劃階段與後續作業，全部導入 PCM 技術服務，提升 PCM 效益。
- 2.工程規模大、複雜、不確定性，宜做完可性分析或規劃後，再進行後續 PCM 遴選作業。

2.1.3 PCM 服務需克服問題

說明：

- 1.PCM 所扮演的角色:業主代理人執行有關規劃、設計、發包、採購與施工協調與監督之工作，應扮演各工程團隊之協調控制角色。
- 2.契約窒礙難行之處：
 - A.PCM 與統包團隊無契約關係，係由業主授權，影響監督成效。
 - B.服務範圍增加與偏離技術服務範圍。
 - C.契約上不合理條文。
- 3.服務費用之計算：
 - A.服務費過度折減。
 - B.服務費給付條件，過於嚴苛。
- 4.與業主之溝通協調與互動：良好互動、溝通為專案成功要件。
- 5.與監造廠商、施工廠商之互動：良好互動、溝通為專案成功。

建議：

- 1.說明 1~5 之討論內容供 PCM 執行人員參考。
- 2.非技術服務工作納入服務範圍，應編列費用。
- 3.契約上不合理條文，應有檢討機制。
- 4.服務費用不應過度折減，使技服廠商能順利執行工作。
- 5.技服廠商需具備量好協調、溝通技能，使順利執行作業。

2.1.4 健全 PCM 環境之我見

說明：

- 1.落實技服辦法第 25 條之 1 及第 29 條修正條文：
 - A.第 25 條之 1：……所需人力之類別、人數、工作時間、薪資，及人力以外之其他相關費用，合理估算後編列預算，並作為擇定前條服務費用計算方式之參考。
 - B.第 29 條：……其服務費率應按工程內容、服務項目及難易度，參考附表一至附表四，訂定建造費用之費率級距及各級費率，簽報機關首長或其授權人員核定，並於招標文件中載明。服務項目屬附表所載不包括者，其費用不含於建造費用百分比法計費範圍，應單獨列項供廠商報價。
- 2.平衡調整公共工程專案管理契約範本履約管理內容：
 - A.明確甲方應辦事項作業期限與相應責任。
 - B.明確甲方要求壓縮乙方作業期程之趕工報酬。
 - C.明確甲方付款延遲責任；支付利息、違約金…。
 - D.明確甲方要求第三方審查(內、外審)作業規定。
 - E.檢討契約第十四條罰則之公平合理性、比例原則、並排除執行誤區。
 - F.檢討第十六條契約變更及轉讓之乙方發動契約變更權。

3.產官學合作共創合宜 PCM 行業環境培育留住人才：

- A.優良完善的採購制度：公平合理。
- B.正確良善的執行觀念：共尊契約。
- C.扎實完備的技術能力：正確擔當。

建議：

- 1.說明 1~3 項之討論內容已說明健全 PCM 環境與制度之內容，希主管機關、主辦機關、技服廠商（顧問公司、建築師、技師）、營造廠商、水電空調施工廠商、材料供應商，共同努力健全營建環境。

2.1.5 PCM 制度之現況問題

說明：

- 1.制度面：
 - A.服務費過度折減。
 - B.服務費給付條件，過於嚴苛。
- 2.法律面：
 - A.工程合約內容不盡公平，業主常在工程會頒布的契約範本又加添規定。
 - B.PCM 無法減少或避免業主與廠商間的工程爭議。
- 3.報酬面：
 - A.業主常濫用獨買市場的優勢議約(價)權，變更需求不做合理的對價補償。
 - B.業主預算偏低，要求工作量大，工期延宕不補償乙方之損失。
- 4.管理面：
 - A.PCM 缺乏應具備足夠之經驗與專業知識,如合約管理、履約管理、爭議處理。
 - B.PCM 缺乏整合 BIM 或 ICT 數位化的知識與經驗,如無法提出 BIM 工作之 SOP。
- 5.技術面：
 - A.PCM 缺乏足夠之經驗與專業知識，如工程技術不夠專業、估算數量價格不准。
 - B.PCM 於履約過程，審查未能提出對業主盡責之建議與協助。

建議：

- 1.業主(PCM)的需求於規劃階段就要確認清楚(要能夠量化)。
- 2.業主(PCM)要根據其需求編訂合理預算。
- 3.業主(PCM)要能善用發包機制找到適當廠商(採購發包計畫)。
- 4.業主(PCM)根據執行計畫分別執行各工作項目。
- 5.業主(PCM)事先要擬訂詳實的驗收與交付計畫(標準)。
- 6.業主(PCM)於履約管理時要能正確督導廠商與指揮控制。

2.1.6 PCM 制度需適時調整

說明：

1. 不應讓 PCM 淪為執行工作者的次要選擇

- A.政府扮演關鍵角色(最大的業主)。
- B.讓有能力者有機會進入市場。
 - 例如施工廠商
- C.讓 PCM 可以發揮功效，但應承擔責任。
 - CM-for-Fee vs. CM-at-Risk。
- D.讓 PCM 有效益、有目的的使用 BIM。
- E.PCM 應主導專案應用 BIM 的作法。
- F.善用 BIM 是彰顯 PCM 能力的關鍵。

2.PCM 行業應自決

- A.重視外界對於 PCM 價值的評斷。
- B.爭取自身環境的優化。

建議：

- 1-A：公共工程為最大市場，有賴主管機關、主辦機關能有新觀念，扮演關鍵角色。
- 1-B：目前法規不許營造廠擔任營建顧問角色，有賴觀念改變與修法。
- 1-C：目前法規不許技術顧問廠商承攬工程，要推動 CM-at-Risk，有賴修法。
- 2. PCM 行業之自我提昇技術與經驗、優化環境、創造營建價值，達的良好 PCM 制度。

2.2 營建管理法律

2.2.1 PCM 契約之法律性質

說明：

- 1.契約：「國立國父紀念館大會堂整體改善工程（下稱系爭工程）委託專業技術暨專案管理顧問服務案採購契約」：法院見解建築師就上開事務為處理，同時兼有「事務處理」與「工作完成」之特質，揆諸前揭說明，就系爭契約之履行即應全部適用關於委任之規定作為判斷兩造間權利義務關係之依據。
- 2.契約：「中部科學工業園區管理中心與宿舍新建工程委託專案管理（含監造）技術服務工作」：法院見解「是系爭契約為委託營建管理顧問（PCM）契約，一般而言，該等契約應為委任加承攬之混合契約，且觀系爭契約約定之內容，亦然，尚難單純逕以民法債權各編中委任契約或承攬契約視之。」
- 3.依民法第 529 條有關由委任與承攬二種勞務契約之成分所組成之混合契約，性質上仍不失為勞務契約之一種，應適用關於委任之規定。
- 4.受任人責任:民法第 544 條規定：「受任人因處理委任事務有過失，或因逾越權限之行為所生之損害，對於委任人應負賠償之責。」
 - A.處理事務有過失：可區分為有償委任、無償委任，其所應負之過失責任不同。
 - B.逾越權限之行為：逾越權限可說已屬故意或重大過失，更應負責，如果因此而發

生損害，更應負責賠償。

建議：

- 1.PCM 契約適應於委任之規定。
- 2.PCM 團隊應注意委任契約之特性（目的、性質、專屬性、人格性、報酬請求時效、瑕疵擔保責任）。

2.2.2 專管人員須注意的法制環境特性

說明：

- 1.本質上：有工程就一定會有爭議（工程特性訂約後生產、施工，各項環境、條件法令及契約未能完全涵蓋）。
- 2.心態上：工程法令及契約不完全為雙方所習慣性遵守（存在著不遵守法令習慣、工程風險意識低）。
- 3.制度上：以公平及防弊為主軸，較少興利或效率的設計（工程為賣方市場以公平、防弊出發）。

建議：

- 1.1~3 討論內容供 PCM 執行人員參考。

2.2.3 專管人員宜具備的法律觀念分享

說明：

- 1.政府採購法的基本概念及問題意識：
 - A.雙階理論：以契約成立與否為界，分割為公法及私法兩領域。契約成立前為公法，爭議由行政法院管轄。契約成立後為民法，爭議由地方法院管轄。
 - B.契約成立時點：在決標時，且以決標時點意思合意為雙方契約成立時間。
 - C.政府採購行為錯誤態樣：工程會網站。
- 2.民法基本概念及問題意識：
 - A.民法承攬編。
 - B.統包契約特性的掌握。
 - C.統包契約常見履約爭議：
 - 統包商的義務範圍。
 - 統包商的變更設計。
 - 統包商的實作數量增減。
- 3.技術法令基本概念及問題意識:建築法令、都計法令、環評法令、營造業法、勞安衛生、水保、樹保、文化資產……。

建議：

- 1.1~3 討論內容供 PCM 執行人員參考。

2.2.4 專管人員執行契約管理的基本原則

說明：

- 1.原則 1：契約是王。
- 2.原則 2：先程序後實體:必先符合相關訴訟法所定程序要件後，始進行實體法之請求。
- 3.原則 3：先例尊重：尊重已經形成的判決先例。

建議：

- 1.1~3 討論供 PCM 執行人員參考。

2.2.5 工程契約主要條文內容

說明：

- 1.契約標的：
 - A.履約標的。
 - B.契約價金。
 - C.契約工期。
- 2.契約確保：
 - A.罰則。
 - B.履約保證（履約保證金、連帶保證人）。
 - C.檢驗（查驗、驗證、驗收、確效）。
- 3.契約變更：
 - A.契約變更。
 - B.價值工程。
- 4.風險分配：
 - A.不可抗力及除外情事。
 - B.物價指數調整。
 - C.工程保險。
 - D.特約條款。
- 5.退場機制：
 - A.契約解除。
 - B.契約終止。
- 6.其他：
 - A.保密規定。
 - B.智慧財產權。
 - C.爭議處理。

建議：

- 1.1~6 討論內容供 PCM 執行人員參考。

2.3 合約報酬與爭議

2.3.1 工期展延而增加費用求償

說明：

1. 肯定說：

A. 案例：契約：中部科學工業園區管理中心與宿舍新建工程委託專案管理(含監造)技術服務工作。

B. 上訴人(廠商)理由摘要如下：

- 依系爭契約第 9 條約定，所有服務項目完成、服務費用結清及契約責任完成日，均須在 95 年 6 月 30 日前完成，中心工程在 97 年 5 月 19 日完工後，正驗於 98 年 12 月 29 日止完成。
- 上訴人於服務期間內依專案管理(含監造)月報統計人力表，計算展延工期期間所生之服務費用合計金額為新台幣(下同) 25,412,731 元，依「機關委託技術服務廠商評選及計費辦法」、系爭契約及民法第 227 條之 2 情事變更原則，請求展延工期間額外增加之費用。

C. 法院認為：廠商依情事變更原則，請求業主給付延長服務期程之費用 6,543,864 元有理由。

D. 評析：

- 請求因工期展延所生之 PCM 含監造報酬之請求。
- 請求權基礎為情事變更原則(最高法院 91 年度台上第 1696 號判決)。
- 本件契約並無就工期展延報酬約定有補償或請求依據，故需成立情事變更原則。
- 以鑑定為認定費用之舉證方法。

2. 否定說：

A. 契約：設計監造暨顧問諮詢委任契約。

B. 上訴人(廠商)理由摘要如下：

- 本件契約第 6 條約定之服務費用並非「續派監工人員所增加之監工費用」，應以實際所增加之續派監工人員為限。
- 完工後之追加工程，上訴人已列入工程造價 4%之報酬(含監造費用)中。
- 無論係情事變更原則抑或民法第 547 條、第 176 條第 1 項規定，皆係不合於民事訴訟法第 446 條第 1 項規定之追加第 1 項規定之追加。

C. 法院認為：法院認為：廢棄一審判決，駁回被上訴人之起訴。

D. 評析：

- 法院認監工非監造，監造範圍較大。
- 監工費用於延長工期時有約定可請求，但因不能證明非因其過失而延誤。

- 情事變更原則要件不符，因延長工期期間之監工費用佔勞務比例甚小，且已於合約預定可以請求，故否定情事變更原則適用。

建議：

- 1.工期展延增加費用或因終止契約損失之請求，雖目前實務見解已多肯定，惟金額請求仍有舉證上的難度。
- 2.需要釐清有無可歸責及有無善盡管理人注意之責。倘有監督疏失、或可歸責之處，仍有無法請求工期展延增加費用。

2.3.2 因契約終止(PCM 或監造)求償

說明：

1.肯定說：

A.案例：臺灣高等法院 108 年度重上更一字第 59 號民事判決。

B.法院認為：法院認定得請求金額之理由摘要如下：

- 系爭契約約定：「依前款規定終止契約者，乙方於接獲甲方通知前已完成且可使用之履約標的，依服務費用給付；僅部分完成尚未能使用之履約標的，甲方得擇下列方式之一為之：(一)繼續予以完成，依服務費用給付。(二)停止服務。但給付乙方已發生之製造、供應或施作費用及合理之利潤。」。
- 系爭契約既已明訂各期程應給付契約價金，縱 PCM 廠商實際支出費用高於約定契約價金，依約亦無從請求。
- 足認 PCM 廠商支付分包商第 1 期程費用，係為完成系爭契約第 1 期程應完成工作項目，業主已支付第 1 期程款項，PCM 廠商就此部分不得再為請求。
- 管理費以直接薪資三成列計為合理。

2.否定說：

A.案例：臺灣臺北地方法院 95 年度訴字第 1310 號民事判決。

B.法院認為：法院認定不得請求金額之理由摘要如下：

- 本件執行之專案管理工作有諸多違失情形，終止系爭契約，乃屬可歸責於 PCM 廠商之事由，致系爭契約無法進行，故廠商自無依民法第 548 條第 2 項規定請求業主給付報酬之權，業主無違反民法第 148 條之誠信原則。
- PCM 廠商對承包商所提送 PC 版圖說資料之審查確有疏失之責。
- 系爭工程鋼構之品質與原設計之內容要求不符，而上開承包商所製作之鋼構，核屬 PCM 廠商應負責監督、審核之工作，其應注意能注意疏未注意，發生上述監督及審查之瑕疵…。

C.評析：本件專案管理工作有諸多違失情形，終止系爭契約，乃屬可歸責於 PCM 廠商之事由，致系爭契約無法進行，故廠商自無依民法第 548 條第 2 項規定請求業主給付報酬之權之權。

建議：

1. 需要釐清有無可歸責及有無善盡管理人注意之責。倘有監督疏失、或可歸責之處，

仍有無法請求終止契約之損失。

2.3.3 PCM 採購服務費過度折減影響 PCM 用人，減低 PCM 設置功能

說明：

- 1.依技服辦法附表 3 計算 PCM 服務費與設計、監造服務費，尚無不當。
- 2.個別機關於 PCM 採購案過度折減服務費，設計、監造案尚有增加服務費之案例。
- 3.PCM 專案時程增加，人力計畫表得予調整，但服務費用不一定增加。設計、監造案監造人力增加，監造服務費用依契約公式(實際增長工期)增加。
- 4.目前採購契約範本，對於非可歸責技術廠商的責任造成施工期間延長者，PCM 廠商獲得補償的機率遠低於監造單位，形成不正確樣態。

建議：

1. 主管機關、主辦機關、技術服務廠商共同研討，修改契約範本條文。

2.3.4 技服費用的編擬及計付

說明：

- 1.設計困境：費用折扣 + 概括承受（案例說明如下）：
 - A.服務費：依技服辦法計算又打 9 折，費用合併再拆分，為基本費率之 63%。
 - B.未編列補充測量、鑽探試驗、調查及出流管制相關費用須由廠商吸收。
- 2.監造困境：人力要求與費用及契約條件矛盾（案例說明如下）：
 - A.依技服辦法計算又打 9 折，費用不足服務費由設計費撥補。
 - B.監造人力要求未與工程情況配套，成本遽增，成本嚴重不足。
- 3.預算編列衍生之課題：
 - A.預算如何合理：
 - 費用莫名折扣或撥分。
 - 工作項目包裹式納入標案。
 - 預算未納入所有工作項目經費。
 - 預算不符人力及工作期間需求。
 - B.人力質與量配套：
 - 不符法規規定。
 - 人力素質 VS 數量。
- 4.技服辦法第 25 條計費方式：
 - A.服務成本加公費法。
 - B.建造費用百分比法。
 - C.按月、按日或按時計酬法。
 - D.總包價法或單價計算法。
 - E.四種計價方式：各計價方式金額理論上應接近，執行時應僅計價方式不同，實際

上不然。

5.技服法修正及機關面臨的問題(新增技服辦法第 25-1 條)：

A.機關可能情境：致包山包海最簡單、工程難度評估、分標：

- 附加工作項目。
- 人力需求評估。
- 估算預算費用。
- 預算超支風險。

B.技服廠商面臨情境：致優質廠商意願低：

- 費用無差別化。
- 成本難以轉嫁。
- 人力成本增加。
- 全部概括承受。
- 預算追加無門。

6.預算編列考量：

A.原則:要公平，滿足實際需求。

B.內容：

- 工程複雜度之差異。
- 顧問公司選擇評估。
- 人力素質、人月成本、工具及後勤支援。
- 實務執行基本需求(人員組織)。
- 單獨編列工作項目。
- 機關特殊需求考量(工作項目、人力)。
- 預計施工期間。
- 不同方法評估預算差異處理。
- 計價執行之方式。
- 契約編製之模式。

C.設計預算編列考量因素：

- 設計人月。
- 人月單價。
- 顧問公司差異化 人月單價。

D.監造預算編列考量因素：

- 方式一、基本費率-進階法：技術服務類別規模、工作範圍等無法明確掌握時之監造服務費用編列：
 - > 監造服務費用，佔服務費 60%。乙方依工程施工進度 25%、50%、75%及驗收通過結算後，得申請監造服務費用之 25%。
 - > 監造服務費分 4 次請領，對廠商執行成本壓力極大。
- 方式二、人月單價法：大型專案人月數投入精確之監造服務費用編列。

7.監造服務費給付：

A.監造服務費用，佔服務費 60%。乙方依工程施工進度 25%、50%、75%及驗收通過結算後，得申請監造服務費用之 25%。

B.監造服務費分 4 次請領，對廠商執行成本壓力極大。

建議：

1.土木水利學會及顧問界之完整建議：

A.刪除技服辦法中之「上限」及「折扣率」字樣。

B.單獨編列預算之工作項目。

C.採單價計算法之人月、人日及人時單價。

D.公共工程（技術服務）現行不合理契約（或錯誤執行）之說明及建議。

E.採用基本費率-進階法計算設計服務費用。

F.監造服務費用之預算編列及計價。

G.技術服務費用應定期檢討。

2.設計服務基本費率-進階法（工作特性差異）：

設計技術服務費 = 建造費用 * 基本費率(%) * A * B * C * D * E * F

A=工程類別調整因子（工程難易度）。

B=設計期程調整因子（期程越長係數較大）。

C=區位性調整因子（偏遠之考量）。

D=專業整合性調整因子（專業技師科別數量）。

E=特殊性調整因子（國外廠商參與程度）。

F=機電工程佔比調整因子（機電工程佔全工程之比例）。

3.監造服務基本費率-進階法（工作特性差異）：

監造技術服務費 = 建造費用 * 基本費率(%) * A * B * C * D * E

A=工程類別調整因子（工程難易度）。

B=工程期程調整因子（期程越長係數較大）。

C=職、安、衛等級調整因子（基地之職安衛等級）。

D=地域性調整因子（偏遠之考量）。

E=機電水環工程調整因子（機電工程佔全工程之比例）。

4.監造預算-人月單價法：

監造技術服務費 = 派遣期間應配置人數(A1) * 派遣期間(B1) * 人月單價(C1)

5.監造服務費給付方式之建議：

A.監造服務費以人月法計價，每二個月或一季計價一次，履約爭議少。

B.以百分比法計價，以一季依進度百分比計價一次。

2.3.5 服務範圍及人力規定

說明：

1.案例契約服務範圍規定：

A.服務範圍無工作預算之項目：

- 附件一、三(五)...補充測量、補充地質調查、補充鑽探及試驗及其他必要之補充調查、試驗。
- 設計部分：BIM、碳盤查、水工模型、風洞試驗、文宣、網頁、研討會、派駐業主人力。
- 監造部分：全程駐廠品管、赴國外驗廠或(廠驗)、價值工程、終止契約另案發包評估(含法律諮詢)、爭議調解及仲裁訴訟文件撰寫/出席、施工階段 BIM、空拍施工紀錄。

2.案例契約監造人力規定

- A.乙方每日應指派至少每 7 公頃 1 人次(全部開發範圍/7 公頃，無條件進位至整數值)之專職監造工程人員...。
- B.乙方應依本工程施工計畫或執行狀況，一次向甲方提出預定開工至甲方驗收完成期間，每週監造人數及其類別之計畫...指派之監造工程人員人次數、時次數之總和，不得低於依本款第 1 目計算之人數總和。
- C.乙方依工程實際作業狀況、需求提出施工計畫人力配置，其總人數不低於規定總人數，仍不為業主接受。

建議：

- 1.服務範圍無工作預算之項目：對無工作預算之項目，應單獨編列工作預算服務費。
- 2.依工程實際作業狀況、需求提出之施工計畫人力配置，在符合契約規定總人月下，可達要監督品質需求，應可被接受。

2.3.6 契約變更規定

說明：

1.案例契約變更條文：

- A.本契約因政策變更，乙方依本契約繼續履行反而不符公共利益者，甲方得報經上級機關核准，終止或解除本契約，並補償乙方因此所生之損失，但不包括乙方所失之利益。
- B.因非可歸責於乙方之情形，甲方通知乙方部分或全部暫停執行，應補償乙方因此而增加之必要費用，並應視情形酌予延長履約期限：
 - 設計由甲方提暫停。
 - 監造由乙方提部分或全部暫停執行。
- C.暫停執行期間累計逾 12 月者，乙方得通知甲方終止或解除部分或全部契約。

2.討論內容：

- A.案例契約有廠商提變更契約條文，仍有部分技服契約範本未納入廠商提交變更通知的條款。
- B.部分技服契約範本未納入甲方對於本款各目應辦事項怠於辦理時，乙方得主動向甲方提出變更契約之請求。
- C.機關不得限制廠商更換監造人員及其數量，惟廠商監造人員經檢討必需調整時，

可要求更替人員之條件不得低於原服務建議書所列人員，更不應以契約罰則處理。

建議：

- 1.建議技服約應納入乙方提出契約變更、終止或解除之條文。
- 2.建議廠商依工程進度、實際需要調整監造計畫書之監造人員條件(補不於規定條件)、總人數，機關應經討論、協調後同意。

2.3.7 工期展延之規定

說明：

1.案例契約工期展延條文

A.如增加監造服務期間，不可歸責於乙方之事由者，除另有規定外，應依下列計算式增加監造服務費用：

- (超出『工程契約工期』之日數-因乙方因素增加之日數)／工程契約工期之日數
監造服務費(增加期間平均監造人數／契約平均監造人數)。
- 工程契約工期：指該監造各項工程契約所載明之總工期。

2.討論內容：

- A.超出工程契約工期之日數：係經甲方核定之展延日數，不含停工、免計工期。
- B.鑑於影響履約期限因素當中非可歸責乙方之事由甚多，如統包工程用地取得延滯、民眾陳情造成無法進場...等均會導致機關驗收合格日期延宕無期，為減少履約期限認定造成爭議，應於契約中明訂「計畫案件或工程預估期程」。

建議：

- 1.對超出工程契約工期之日數，扣除停工、免計工程日數，對實務該工期乙方仍有監造工程師於工地作業，該人月應計入(除非該工期甲方要求乙方人員不駐地)。

2.3.8 工期展延的補償

說明：

- 1.專案管理契約範本第四條：契約價金之調整及第十六條契約變更及轉讓，有工程展延價金調整之條文。
- 2.案例專案管理工期展延現況：PCM 月報人力是虛的，單獨 PCM 很難要到展延費用(工期展延係 PCM 未盡責、PCM 月報人力無法舉證)。
- 3.案例監造工期展延現況：
 - A.有些機關先扣不計、免計工期。
 - B.機關再依內規扣減工期。
 - C.工程師單價未計入間接薪資。
 - D.展延工期未依工程會公式計算。

建議：

- 1.專案管理案工期展延服務費補償，有賴技服廠商與主管機關溝通、爭取。

2.3.9 統包設計費用計算基礎

說明：

- 1.非屬技術服務項目，需另行檢討服務費用：
 - A.綠建築、智慧建築作業費。
 - B.水保、出水計畫、隧道工程。
 - C.基地測量、鑑界、鑽探、透地雷達作業費。
 - D.鄰房現況鑑定費。
 - E.BIM 作業費。
 - F.實體模型。
 - G.耐震標章特別監督人費。
 - H.規費。
- 2.建築類與非建築類技術服務費用計算基準差異：
 - A.依技服辦法附表一與附表二建築工程內含公共工程其服務費率較低，致建築工程內之水土保持、道路、橋樑、隧道，應以附表二計費。

建議：

- 1.非屬技術服務項目，需另行編列服務費用。建議技服廠商與主管機關、主辦機關溝通。
- 2.建築工程內含公共工程部分，公共工程部分應以附表二計費。

2.4 權責區分

2.4.1 PCM(含監造)管理統包工程，存在品質權責盲點，服務費給付不公允

說明：

- 1.專案管理含監造之監造服務費與設計、監造案之監造費相當(依附表 4、依附表 1)，表示工作量及人力相同。
- 2.依計費辦法附表四，專案管理之費率約為附表三之 55%，(即專案管理不含監造服務)且依附註說明，專案管理於施工階段並無服務費。
- 3.但依工程會訂頒之權責分工表，專案管理單位於施工階段應代表業主辦理第二級品保工作，並無因是否含監造而有差異。故若依附表四計費方式，專案管理單位於施工階段--有很多事要做，卻沒酬勞。
- 4.目前執行時業主要求將專案管理與監造分二個單位執行，不能簡化作業流程、亦造成人力浪費。
- 5.依權責分工表進入施工階段後，設計單位已無權責，若在無專管模式，設計/監造為同一機構問題不大。在有專案管理的模式，專管與監造為同一機構，設計單位無法

表達意見，設計原意全賴專管單位辦理。

建議：

- 1.依工程會訂頒權責分工表，統包商之設計人於施工階段並無權責，可能無法貫徹設計理念或混淆權責，建議主管單位應針專案管理含監造(通常為統包工程)之情境，再建立適用之權責分工表。
- 2.對執行時分專案管理與監造二單位執行作業，能通盤檢討修正權責分工表，定出合理工作人力、服務費率。

2.4.2 釐定 PCM 於審查業務之權責

說明：

- 1.審查業務責任之界限：
 - A.設計疏失責任在設計人，PCM 責任為何：
 - PCM 工作有複核設計文件之責任，為避免有複核疏失之責，於複核過程應留下審查記錄，作為日後舉證已善盡複核作業。(PCM 有複核之責任，若有疏失，應負複核疏失責任)。
 - B.施工文件審核疏失責任在監造人，PCM 責任為何：
 - PCM 工作有複核施工文件之責任，為避免有複核疏失之責，於複核過程應留下審查記錄，作為日後舉證已善盡複核作業。(PCM 有複核之責任，若有疏失，應負複核疏失責任)
- 2.審核作業人員之適格：
 - A.技術性之審核，應具備建築師或技師資格：
 - 目前技術性文件之審查，並未規定需具備建築師或技師資格，僅規定 PCM 團隊各類技術工程師需具備若干年之工作經驗。
 - 建議對技術性審查文件於核定欄需由建築師或技師簽署。(比照設計文件技師簽署規定)。

建議：

- 1.1~2 項討論供技術服務廠商 PCM 團隊參考。
- 2.建議：技術性審查文件由建築師或技師簽署。

2.5 罰則

2.5.1 PCM 契約扣罰規定與不同範本之比較

說明：

- 1.公共工程專案管理契約範本(1110725 版)第十四條 罰則：
 - A.施工期間乙方專職人員應每日到工，無故不到工者，除依合約金額扣除當日應到工人員薪資外，每人每日罰款新臺幣_____元(由甲方於招標時載明。

B.依契約乙方應出席或主持會議之人員未出席或主持者，每人每次罰款新臺幣_____元。

C.乙方有管理不善情形時，其懲罰性違約金計算方式如下：

- 乙方審查、審定或複核完成之文件或資料，經甲方發現有錯誤或疏漏情形，致須退回修正者。
- 乙方未能就契約約定之服務項目於約定期限內提出具體性建議，或所提建議內容明顯不符專業需求，致須退回修正者。
- 因規劃廠商規劃錯誤，致甲方遭受損害者，就乙方審查規劃結果不實部分。
- 因設計廠商設計錯誤，致甲方遭受損害者，就乙方審查設計結果不實部分。
- 因監造廠商監造不實，致甲方遭受損害者，就乙方履約管理不實部分。

2.公共工程施工階段契約約定權責分工表（有委託專案管理廠商）：

A.為讓機關與委託專案管理廠商、監造單位、施工廠商間之權責更具體明確，機關應依工程性質訂定各期程完成期限、罰則，其懲罰標準由機關自行訂定，並於各單位權責下，標註應辦理期限，俾以確認權責。

3.不同範本罰則比較：

A.部分機關範本罰則金額皆依照工程會範本金額，亦有機關範本罰則金額較工程會範本金額底。

B.專案管理契約範本有契約條款罰則與權責分工表之罰則，而公共工程技術服務（規劃、設計或監造）契約範本僅有權責分工表之罰則無契約條款罰則。

建議：

- 1.規範專職人員每日到工，亦即專職人員無依勞基法請休假之權益。
- 2.衍生專職人員休假時代理人之工時問題。
- 3.建議依勞務契約範本修訂專職人員休假是否需代理人及代理人服務費用計算方式。

2.5.2 PCM 契約範本扣罰合理性

說明：

1.100 年 9 月 PCM 契約範本新增第三項罰則：乙方有管理不善情形時，其懲罰性違約金計算方式如下，並由甲方自應付價金中扣抵；其有不足者，得通知乙方繳納或自保證金扣抵。（新增理由：就專案管理不善情形，明定可計懲罰性違約金，以督促專案管理廠商善盡專業管理之責。）：

- A.乙方審查、審定或複核完成之文件或資料，經甲方發現有錯誤或疏漏情形，致須退回修正者。
- B.乙方未能就契約約定之服務項目於約定期限內提出具體性建議，或所提建議內容明顯不符專業需求，致須退回修正者。
- C.因規劃廠商規劃錯誤，致甲方遭受損害者，就乙方審查規劃結果不實部分。
- D.因設計廠商設計錯誤，致甲方遭受損害者，就乙方審查設計結果不實部分。

E.因監造廠商監造不實，致甲方遭受損害者，就乙方履約管理不實部分。

建議：

- 1.本懲罰性違約金係指審查錯誤或疏漏、不實等，其範圍過大、不明確，易生爭議，建議能修正條文更為明確、執行。

2.5.3 如何避免受到扣罰

說明：

- 1.投標前確認契約要求：
 - A.派駐人數。
 - B.派駐方式。
 - C.作業、服務內容要求。
- 2.履約中應依契約作業要求行事。
- 3.主動、隨時報告，加強溝通，並留下紀錄。
- 4.善用契約爭議處理機制。

建議：

- 1.1~4 項討論供技術服務廠商 PCM 團隊參考。

2.5.4 罰則之規定

說明：

- 1.案例契約條文規定：
 - A.履約估驗計價查核者...每逾 1 日或有二次以上之補正情事，處罰乙方懲罰性違約金新臺幣 10,000 元。
 - B.「契約約定權責分工表（有委託專案管理廠商）」所列權責項目...如查核逾上開時程或有二次補正之情事，每逾 1 日，處罰乙方懲罰性違約金新臺幣 10,000 元。
 - C.本款累計懲罰性違約金以契約價金總額之 10%為上限(很多條款皆納入此規定)。
 - D....承攬廠商未依圖說施工或交貨...無法證明業已善盡監造責任時，且情節重大者，每經查獲乙次，處罰乙方新台幣 500,000 元之懲罰性違約金。本款累計懲罰性違約金以契約價金總額之 100%為上限。
- 2.討論內容：
 - A.依工程會公共工程技術服務契約範本(109.01.15 版)或公共工程專案管理契約範本(109.01.15 版)針對違反項目有其對應之罰款金額，如未出席會議或主持會議，每人每次罰款新台幣 5 千元，惟應考量罰款之比例原則，及懲罰性違約金以其契約總額 20%為上限。
 - B.約定廠商審查文件之時間，應依工程規模及其特性合理訂定，並建議以工作天計算（即應扣除國定例假日）。

建議：

1. 罰則係要求廠商履行契約，非以處罰為目的，懲罰性違約金需有比例原則。建議依公共工程技術服務契約範本，懲罰性違約金為契約價金 20% 為上限。
2. 審查文件（計畫書、設計圖等）可訂出合理期限，以規範統包商、技服廠商，另可於備註欄加入若文件內容大或繁雜，可另約定合理作業時間。

2.6 專案執行與技術

2.6.1 承接 PCM 業務前之審視重點

說明：

1. 全程/半程。
2. 是否有監造。
3. PCM 服務範疇(含其他規定):服務範疇需詳細閱讀，作為團隊人力組成依據。
4. PCM 服務費用之計算、給付及調整。
5. 契約年限(期程展延可否主張費用)。
6. 工作人力(是否專職、駐地)：涉及服務成本。
7. 契約條款合理性/風險分配。
8. 業主特性：亦為評估項目，業主處理工作原則、方向。

建議：

- 1.1~8 項討論供技術服務廠商 PCM 團隊執行時參考。

2.6.2 專案管理的技術與能力

說明：

1. 專案目標技術：
 - A. 品質管理（制度/施工）。
 - B. 進度管理。
 - C. 品質耐久性與維護管理。
 - D. 節能減碳。
 - E. 防災與安全。
 - F. 環境保育。
 - G. 創新科技。
2. 專案執行技術：
 - A. 執行計畫(設計、專管)。
 - B. 監造計畫。
 - C. 施工計畫。

- D.品質計畫。
- E.職安計畫。
- F.風險評估。
- G.設計管理計畫。
- H.時程管理計畫。
- I.其他。

3.專案 IT 技術：

- A.BIM。
- B.PMIS。
- C.AR/VR/MR。
- D.物聯網。
- E.自動化。
- F.遠端監控。
- G.優化供應鏈。

建議

- 1.1~3 項討論內容供技服廠商 PCM 團隊執行時參考。

2.6.3 專案管理技術應用-案例學習

說明：

- 1.維護管理：引導統包商結合 BIM 模型，呈現 3D 視覺化維運管理模式。
- 2.創新科技:規劃階段導入 BIM 工具應用，綠能分析（風環境模擬）、Ecotect 分析日照陰影。
- 3.創新科技:應用 CECI 自行研發之 PMIS 系統提供大平台使用，將管理資訊化提昇作業效率：
 - A.計畫大事紀要。
 - B.稽催警示提醒追縱。
 - C.龐大書圖計畫儲存庫。
- 4.創新科技:BIM 管理應用，現場查驗。督導廠商應用 BIM 工具可視化影像提昇施工正確性。
- 5.品質耐久性與維護管理:地下室地平洩水檢討。
- 6.品質耐久性與維護管理:清水模 MOCKUP 試做（案例觀摩、工法討論）。
- 7.品質耐久性與維護管理:清水模牆板一體澆置施做（減少冷縫、施工縫，提昇清水模品質）。
- 8.品質耐久性與維護管理:欄杆基座、滴水線、層接縫、視覺斷縫處理（小細節、影響使用及美觀）。
- 9.品質耐久性與維護管理:鏡面水池確保無漏水（重鋼板焊接、試水、鋪池底磚）。
- 10.品質耐久性與維護管理:磁磚規劃確保牆面整齊、美觀（對縫、置中、陽角壓條）。

建議：

- 1.1~10 項供技服廠商 PCM 團隊於專案執行中參考並於吸取經驗。

2.6.4 營造廠四缺之處理

說明：

- 1.缺工：善用現有工班，循環施作，不使出場。
- 2.缺料：計畫書快送審查，材料設備提前採購。
- 3.缺錢：計價要快，協助廠商周轉。
- 4.缺工期：工期從寬認定，能給即給。
- 5.討論：
 - A.PCM 技服廠商為協助統包商推動工程，在契約規範下督促統包商儘早從事設計圖、計畫書送審，實務上仍有統包商未能配合。
 - B.缺錢：除依規範儘早計價外，PCM 技服廠商無其他辦法。
 - C.缺工期：PCM 技服廠商可在契約規範下從寬認定。

建議：

- 1.對營造廠商缺工、缺料、缺錢、缺工期，PCM 技服廠商在契約規範下協助、從寬認定，但營造廠商仍須要有作為（自助後人助）。

2.6.5 統包設計工期影響因子

說明：

- 1.外部審查作業與合理工期影響：
 - A.審查項目：環評、水保、交評、防火避難評估、都審、結構外審、綠建築、智慧建築、五大管線、出流排水等。
 - B.多如牛毛外審對期程影響：
 - 審查項目是否準備完整。
 - 審查期程是否合理。
 - 審查期程是否可重疊。
 - C.外部審查意見對期程影響：
 - 外部審查意見導致需求變更影響期程。
 - 不同外部審查單位意見，可否協調。
- 2.不可控制之外審查因素眾多，專管技服廠商審視外部審查意見，對工期宜寬鬆處理。

建議：

- 1.對統包設計工期在規範總設計期程後，可加註外部審查期程不計入總設計期程，可避免爭議。
- 2.對不同外部審查單位意見，涉及其他單位，專案管理技服廠商應介入協調。

2.6.6 統包需求建材訂定原則

說明：

1.錯誤行為樣態：

- A.非屬必要卻限不同組件需由相同廠牌組成。
- B.限取得正字標記而未允許同等品競標，或以 ISO9000 驗證證書作為產品規範。
- C.指定特定廠牌。如以『某某』窯業股份有限公司產品名稱作為指定採用規範標準。
- D.指定特定廠牌規格。如尺寸、厚度。
- E.採用以板片模造料技術模壓而製成之門框及門扇，經調查國內目前僅有一家製作。

建議：

- 1.專案管理訂定統包工程需求書，其內材料需求表之規格，應依採購法第 26 條及施行細則第 25 條第 2、3 項製作材料規格，避免統包設計、施工廠商執行上之爭議。
- 2.專案管理對編列之材料規格，應避免限制競爭之樣態。
- 3.若有需要採用獨家規格之產品，應報請業主審議後編列材料規格。

2.6.7 複雜且多元的技術能力需求

說明：

1.工程主辦機關該做的事：

- A.明確提出需求。
- B.瞭解機關本身的能力與限制。
- C.確切理解採用統包的優點。
- D.甄選 PCM 擬定招標文件。
- E.以最有利標遴選優良的統包商。
- F.遵守統包契約的權利義務。

2. PCM 該做的事：

- A.瞭解業主的需求，據以擬定招標文件。
- B.協助機關辦理統包履約管理業務：
 - 設計進度管理。
 - 設計品質管理。
 - 設計變更。
 - 施工進度管理。
 - 施工品質管理。
 - 工地安全衛生及環境保護管理。
 - 工程變更。
 - 估驗計價。

- 工程竣工、結算、驗收、移交及運營管理。
- 工程保固。

3.常見統包履約管理執行難點：

- A.機關工程範圍、內容、規格需求變動調整。
- B.機關指定審查機構(外審)意見與統需書不一致。
- C.統包商自提與被要求(評選/審查)替代、優化方案。
- D.統包商經驗不足 設計時未能充分考慮施工需求。
- E.營建市場現狀：人、機、料短缺；或準備不足。
- F.機關用地交付延遲施工開展受阻工序/工期調整。
- G.詳細價目表未核定前估驗計價操作方式。
- H.詳細價目表單價合理性、估驗計價物價指數調整。

4.多面向的工程界面整合程序與步驟：瞭解直面問題本質→釐清利害關係人→掌握關鍵訊息情報→紙上談兵謀劃定策→現場會勘劍指江山→方案研析評估選定→PDC A循環控管→即時資訊反饋修正。

5.數位化技術應用能力：

A.BIM 應用：

- 衝突檢討。
- 界面整合檢討。
- 施工方案檢討。
- 施工 4D 展示。
- 三維公共管線資料建置 (管線及設施位置座標 GPS 定位量測)。

B.PCM 應用能力：

- BIM 模型檢核：抓重點、判時機、著重實用。
- 引導 BIM 應用檢討會議的進行:討論議題設定、出席人員要求，使用資料規定、紀錄方式與追蹤控管。
- 落實設計→施工模型的延續可用性。

6.PCM 人員認知(打好基石、紮穩馬步)：

A.PCM→技術服務業：行業認知、擺正心態：

- 「技術+行政」併重(比重，依職務而異)。
- 動態而非靜態、溝通能力>技術能力、知識廣度>深度。

B.熟讀並正確解讀契約文件：

- PCM 服務契約文件、技術服務契約文件、工程/統包契約文件。
- 貼著契約文件走，過去經驗不代表一體適用。

C.解決問題的能力：

- 掌握細節、關鍵資訊；系統性思考與邏輯分析判斷。
- 跳出本位、常於溝通才能有效協調整合。
- 展現技巧攸關於成果好壞：文書、簡報、會議。

D.專業技能需求：廣>精；整合人才 / 技術人才：

- 共同基本技能：時程、成本、品質、安全、風險管理。
- 整合人才技能：溝通技巧、統合協調、領導統御。
- 技術人才技能：設計專業/施工技術、採購招標。

建議：

1.1~6 項討論供技服廠商 PCM 團隊於專案執行中參考並吸取經驗。

2.6.8 價值扭曲的工作環境

說明：

1.人治為上、規章參考（PCM 履約期限討論）：

A.乙方於設計單位送達細部設計資料予乙方之日起____日(由甲方於招標時載明)內完成諮詢及審查，且將結果送交甲方。

B.實際執行情況：

- 壓縮(30)、壓縮(15)、再壓縮(7)。
- 有事業目的主管機關審查，PCM 審甚麼???
- 已審過一次，第二次加快一點(2)。

C.契約如需辦理變更，其履約標的項目或數量有增減，...，履約期限由雙方視實際需要議定增減之。

D.實際執行情況：甲方律定期限強制執行。

E.履約期限延期：乙方應於事故發生或消失後，檢具事證，儘速以書面向甲方申請展延履約期限。

F.實際執行情況：

- 甲方會議記錄漫遊天際，X 個月後再見。
- 週五發文、周一交卷 → 誰說 PCM 有假日。
- 統包商未如期 → PCM 督導不力。

2.疊床架屋、免責至上：

A.事無大小，一律外審：

- 專家學者，是否通盤了解案情。
- 一時性起，推翻全盤。
- 眾覽群山小，唯我獨尊。
- 給出意見，免擔責任。

3.買小送大、索求無度：

A.履約標的：

- 設計之諮詢及審查：其他與設計有關且載明於招標文件或契約之專案管理服務。
- 其他與招標、決標有關且載明於招標文件或契約之專案管理服務。
- 其他與施工督導及履約管理有關且載明於招標文件或契約之專案管理服務。

B.實際執行情況：

- 加量不加價（其他與...有關「且載明」，但...、加湯、加麵、加肉...，依主事者而定）。
- 非契約明定派駐人力，含於總價內（要求額外派駐機關使用，從服務人力中勻支、不配合，那就...）。

建議：

- 1.1~3 項討論供技服廠商 PCM 團隊參考。
- 2.不健全行業發展下默許（業主）行為，有賴技術服務廠商共同努力與主管機關、主辦機關協商、溝通，爭取技術服務廠商權益。

2.6.9 AI 人工智慧方式解決 PCM 工安的挑戰

說明：

- 1.當前 PCM 安全管理的挑戰：
 - A. PCM 工安管理是找麻煩。
 - B. 工安程序繁瑣，工率降低，工班不願意配合。
 - C. 工安管理一直都是陽奉陰違。
 - D. 上有政策，下有對策。
 - E. 工人已經很難找了，工安還管這麼多？人都跑光了。
 - F. 看到工安經理來現場才做安全防護。
- 2.AI 技術挑戰：
 - A. 多重物件辨識（自駕車等級）。
 - B. 場景辨識(工作場景判斷)。
 - C. 安全規則套用。
 - D. 即時影像處理。
- 3.影像品質問題：
 - A. 解析度太差。
 - B. 重要元件被遮蔽。
 - C. 光線問題(逆光，昏暗，明暗過大..)。
 - D. 動態攝影機擺放位置。
 - E. Body Cam 拍攝問題。
- 4.用影像辨識方式來偵測危害因子程序：
 - A.物件辨識：「人、設備、號誌、標示」→「任務判斷、空間關係」→情境一「推論行為（AI 觀察行為）-工安規則」→情境二「推論行為（AI 觀察行為）-工安規則」→「工安管理」。
- 5.核心方法：
 - A.場景辨識是關鍵技術：
 - 精準物件辨識。
 - 背景辨識。

- 動作關聯(AI 語意 Semantics)。
- B.場景辨識完成後才有安全工作規則。
- 6.未來發展：增加場景及行為辨識。
 - A.增加辨識場景：
 - 高空作業。
 - 開孔防墜落。
 - 動火作業 (焊接，切割)。
 - B. 影像傳輸技術：
 - 即時影像辨識技。

建議：

- 1.1~6 項討論供技服廠商 PCM 團隊參考。
- 2.AI 工安機器人，成為勞工朋友的守護者。

2.6.10 機電 PCM 於工程計畫執行上之問題及解決方案

說明：

- 1.機電 PCM 在工程計畫階段面臨問題：
 - A.於計畫階段未能掌握主辦參建單位需求，訂定不妥適之建造標準，錯誤編估經費。
 - B.需求尚未明確下，就先辦理委託規劃，致規畫成果與編估經費不符。
 - C.計畫擬定後，無法符合相關法令，以致被要求規劃修改及重新編估經費。
 - D.計畫中工期估算未考慮到地域特性、環境、市場狀況樂觀估算工期，造成施工延宕。
 - E.計畫中經費編估未考慮物價波動因素，編估預算失真。
- 2.問題解決方案：
 - A.宜先把握了解主辦參建單位之需求，訂定合適之建造標準及核實編估經費需求。
 - B.主辦參建單位的訪談應落實，需求明確後才能委託辦理初期規劃編估預算。
 - C.計畫是否牴觸法令，應事先查明，以免被要求規劃修改及重估經費。
 - D.規劃工期除地域性、環境、市場因素外，更要考慮所用的技術規範與個案特性(如管線遷移等不確定因素)，對工期應保守規劃。
 - E.經費編估除可參考類似個案外，更要預估未來有可能的物價波動。
- 3.機電系統需求編列應注意事項：
 - A.制訂前應有非常詳盡的主辦參建單位訪談記錄。
 - B.主辦參建單位需求如超出編估經費時，應要求減列，以符合編估經費需求。
 - C.一般工程統包需求書都會參考類似個案修訂，機電 PCM 一定要詳細檢視，避免與現況建物特性不符，並能符合相關法令與技術規範。
 - D.應詳列機電設備材料規格，設備清單及系統流程，作為細設參照依據。
 - E.初步編訂完成後，應依照編訂內容預先編估經費，是否符合預算，如不符，應再

行修正。

F.編訂完成，應與主辦參建單位再確認後才可提出做為設計及編列預算之藍本。

建議：

1.1~3 項討論供技服廠商 PCM 團隊執行時參考。

2.6.11 機電 PCM 應考量預算編列原則及應有的堅持

說明：

- 1.機電直接工程費主要和施工的工項、工料有關，預算以大工項來編估，如：電力工程、給排水工程、消防工程、弱電工程、空調工程等大項。
- 2.機電 PCM 對於編估機電工程費，應依照已確定的需求及預估機電會有的工項來逐項編估機電預算。
- 3.一般工程整體預算編估初期都會依工程性質暫定建案與機電的分別占比，機電工程預算通常會落在整體預算的 15~28%間，特殊工程還會占比到 30~50%以上(例如：醫院、實驗室及 Data Center 機房)，機電 PCM 在預算占比確定後，就會依照預估好的工項，逐項編列調整。
- 4.機電 PCM 應堅持保有分配到的預算量，做到最大的預算值，通常機電都會比較弱勢，常因整體預算的調整，而被強行分瓜。

建議：

1.1~4 項討論供技服廠商 PCM 團隊執行時參考。

2.6.12 機電 PCM 於施工建造期間問題的預防與矯正

說明：

- 1.施工問題：高高興興的開工，吵吵鬧鬧中施工，修改後完工。承包商為合約、追加減、施工品質，和主辦單位監造單位不斷爭執，過程中又因工程變更、施工品質、介面問題，不斷地修改，從過去到現在，每一工程似乎都躲不過此宿命。
- 2.問題的預防與矯正：
 - A.工程開工前機電 PCM 必須針對施工單位提出的各項施工計畫書進行審查，再由監造單位依照計畫書執行監造。
 - B.其中最常被忽略的計畫書是介面管理計畫。介面管理做得好，將來因施工錯誤的修改就會大幅減少。
- 3.機電工程之介面管理：
 - A.土機介面：
 - (1)SEM 圖說(Structure Electric Mechanic Drawing)，機電要求建築預留孔洞、套管之圖說。
 - (2)CSD 圖說(Combine Service Drawing)，將所有機電各系統吊掛管(含風管)，依樓層同時標示在一張圖上，作為和建築確認管線(排)行走路徑及介面，彼此間

的吊掛高程。

B.機機介面：ICD 圖說文件(Interface Control Document)，機電各子系統相互間的介面需求控制文件，如空調承商要求電氣承商預留電力配線位置及規格等介面需求。

4.矯正措施：舉凡施工錯誤、品質及各系統介面需求問題，都需要依品質計畫中之規定及步驟來執行錯誤矯正修繕，沒有妥協及逃避空間。

建議：

1.1~4 項討論供技服廠商 PCM 團隊執行時參考。

2.6.13 機電 PCM 於維護管理機制及因應對策

說明：

1.設備分級：

A.維生設備(Vital)：故障時危害到人員安全者如：消防設施、電梯、發電機等。

B.非維生設備(Non-Vital)：指一般機電設備故障時只會造成使用上不便如：通風、空調、照明等。

2.維護保養對策：

A.預防性保養(Preventive maintenance) 所有設備依照設定的週期做例行性保養。

B.修護式保養(Correct maintenance) 當設備有故障時，所執行的修護作業。

C.可維修度(Maintainability)設備從故障到修護完成所需的時間。設備都要設定它的可維修度，尤其維生設備，如有故障須在最短時間內回復到正常狀態。

3.預期式維修：建立建築維運管理平台，此平台功能可防止及避免設備潛在問題的發生並實施預期性保養維護，使維護管理設施更智慧，主動且簡易，其機制如下：

A.建築維運管理平台：

- 以建築資訊模型(BIM)整合建築管理平台，呈現 BIM 的整合功能，並可提供 3D 視覺化的瀏覽和控制。

- 具備設備故障紀錄、維修保養週期及設備狀態顯示、歷史資料查閱等功能。

- 同時具備設備報修及預計維護保養週期的功能，對設備經常性的維修保養具定期預約及備料庫存管理功能。

- 必須具備網頁(Web)化操作功能，可達到資訊採集和遠端操作，主動通報緊急事故及語音告警，即時影像連動跳圖等功能。

4.以上維護管理機制及因應對策，希望能運用到一般建物上，訂定設備分級及可維修度來管控設備的維修及故障修護時間，並運用預期式維修機制，建立建築維運管理平台才能避免因設備故障所造成的不便及危害。

建議：

1.1~4 項討論供技服廠商 PCM 團隊參考。

2.6.14 機電工程目前遭遇之問題

說明：

- 1.發包後機電設計架構(納入參建單位意見)與原統包需求書架構不符，以致造價必須調整。
- 2.廠牌被限制只能依統包需求書上之廠牌，廠商服務建議書建議之廠牌不被接受。
- 3.弱電系統 ICT 責任介面無法釐清，如主體建物內外 ICT 管路、共同管溝、通訊介面、施工障礙等相關問題。
- 4.參建單位需求無法收斂整合(建築、機電、空調等)，需求無限擴大，增加預算費用。
- 5.統包需求書與設計架構衝突無法得到 PCM 合理解釋與問題解決。
- 6.工區內機電相關事業單位之外管線算編列不明，以致完工預算超支。
- 7.合乎法規、功能相同(或更佳)且節省施工及維修經費之替代方案，不被業主接受，增加不必要的過度設計工料，造成工程浪費。

建議：

- 1.發包後需求訪談與統包需求書不一致，只能以變更處理。
- 2.應有同等品之機制。
- 3.ICT 責任介面無法釐清，應請業主及 PCM 召會協調。
- 4.同第 1 項。
- 5.統包機電設計、施工廠商加強與 PCM 調、溝通。
- 6.加強與 PCM 調、溝通。
- 7.加強與業主、PCM 調、溝通。

2.6.15 IPD(整合專案交付)的發展與應用

說明：

- 1.IPD 的定義：
 - A.IPD 將專業人員、各系統、商業架構整合為一種流程，讓專案參與各方能夠在專案全生命週期內，包括設計、製造、施工等階段，充分利用自身的技能與知識，透過合作使得專案期間的工作效率提升，為業主創造價值，減少浪費，獲得最佳的專案結果。
 - B.IPD 透過專案團隊的激勵達成目標並分享風險及報酬，及早參與以及一個多團隊的契約協議尋求改善三個主要結果(成本、時間及品質)。
- 2.執行 IPD 的目的：
 - A.激勵成員透過坦率溝通整合提出最大價值貢獻於專案。
 - B.以負責的方式完成專案之整體設計和施工。
 - C.團隊以最少的資源(時間+成本)交付最有價值(品質+機能)的專案成果。
- 3.IPD 的特色：
 - A.關鍵人(建築師+施工商)大家早期參與。

- B.共同契約資訊透明利害共享。
- C.利用 BIM 高度整合協作創造價值。
- D.團隊成員互信合作完成專案目標。
- E.廠商依達到專案目標程度來分潤。
- F.有效使用資源業主獲利最大。

4.適合 IPD 的專案：

- A.專案關鍵人是否有強烈企圖心。
- B.專案的完成是否有時程與預算的壓力。
- C.專案是否有明確的完成目標。
- D.專案是否介面複雜技術挑戰大。
- E.專案是否需要協作創新改變。

5. IPD 的應用案例：

- A.財政部於 111/05/19 修正促參法：
 - 擴大民間參與公共建設類別:增訂政府有償取得公共服務(簡稱有償 PPP)。
 - 新增履約爭議調解機制。

建議：

- 1.1~5 項討論供技服廠商 PCM 團隊參考。

2.6.16 BIM 在專案管理中的新觀念

說明：

- 1.BIM 是 AEC/FM 產業數位轉型必須跨越的基本門檻：

A.BIM 是一種新能力：

- 代表著營建工程在數位虛擬空間中進行擬真模擬 與資訊（知識）管理的能力，以輔助在實體空間 進行實際工程前，能有更好的事前規劃設計、溝通協調、與協同整合。
- 新能力=新觀念+新制度+新流程+新工具+新方法+新人才+工程專業知識與人才。

B.BIM 能提供什麼：

- 建築設施生命週期中的所有事件及它們的順序，皆可以在數位空間裡事先模擬預演（彩排）及事後回顧。
- 任何時間點。
- 任何地點。
- 想像力是唯一的限制。

建議：

- 1.討論內容供 PCM（含 BIM）團隊參考。

2.6.17 BIM 能為專案管理做什麼

說明：

- 1.應用 BIM+擴增實境+攝影測量學於品質查驗。
- 2.應用 BIM+擴增實境+視覺即時定位與地圖建構進行工地持續定位。
- 3.應用 BIM+電腦視覺+深度學習來協助工地智慧化管理。
- 4.BIM+視覺化資料。
- 5.自動進度辨識。
- 6.部分進度辨識。
- 7.照片影像之自動辨識定位。
- 8.在 3D 點雲模型中照片的 6 自由度姿態。
- 9.工地物件之自動辨識。
- 10.施工架與開口之自動辨識。
- 11.禁區辨識。
- 12.智慧工安辨識 App（雛型）。

建議：

- 1.1~12 項討論供技服廠商 PCM 團隊參考。

2.6.18 BIM 設計創作案例介紹

說明：

- 1.傳統設計作業的挑戰：
 - A.設計文件成果有錯、漏、碰、缺之現象。
- 2.BIM 設計創作的預期效益：
 - A.可行性評估階段：基地環境評估。
 - B.基本設計階段：
 - 法規面積及空間需求檢討。
 - 建築結構整合及空間淨高檢討。
 - 3D 可視化方案評估。
 - 2D 出圖:圖模一致。
 - C.細部設計階段：
 - 細部大樣檢討與發展。
 - 模型=圖紙=數量。
- 3.BIM 設計創作的驗收要點：
 - A.忌後 BIM 建模:BIM 團隊應跟案建模及修模。
 - B.檢查圖模相符:在 BIM 軟體內設定圖紙，且圖紙與設計圖一致。
 - C.模型資訊一致：
 - 房間名稱與面積範圍應與建照一致。

- 門窗名稱及天地壁裝修材料名稱應與預算書一致。

建議：

1.1~3 討論內容供 PCM（含 BIM）團隊參考。

2.6.19 BIM 永續性設計評估案例介紹

說明：

1.BIM 永續設計的預期效益：

- A.日照陰影。
- B.外殼輻射熱。
- C.風環境。
- D.晝光利用率。
- E.初步能源分析。
- F.在地化調適：自然採光檢討、ENVLOAD 檢討。

2.BIM 永續設計的驗收要點：

- A.應說明分析設定條件：氣象引用數據、建築物基本資料、指北、座標。
- B.應說明分析成果或優化設計成效:比較量化數據、實驗組對照組設定。
- C.負面環境因素應提出改善建議。
- D.說明使用的分析軟體功能設定。
 - 說明設定數據可檢核條件設定的合理性。
 - 說明使用軟體可檢核軟體的性能與可靠度。

建議：

1.1~2 討論內容供 PCM（含 BIM）團隊參考。

2.6.20 BIM 成本估算

說明：

1.傳統成本估算的挑戰：

- A.人工計算錯誤率高。
- B.設計變更頻繁難以即時回饋檢討。
- C.算法及精度認知不同易產生爭議。

2.BIM 成本估算的挑戰-PCCES：

- A.編碼架構。
- B.工項基本資料編輯設定。
- C.基本工項單價分析編輯。
- D.施工階段。
 - 施工廠商發包工項與明細表不一致。

3.BIM 成本估算的驗收要點：

- A.BIM 材料名稱命名應盡量跟預算書一致。
- B.BIM 材料可輸出明細表供數量檢核，但有些材料會分布在不同品類，需分別列出後合併計算。
- C.模型正確=數量正確，有些不建模之材料無法檢核數量(例如:刷漆、地坪 Epoxy)。
- D.模型數量=工項數量，不含損耗(單分表)。
- E.施工階段配合營造廠採購模式另外拆解人機料與損耗，BIM 數量僅供參考。

建議：

- 1.1~3 討論內容供 PCM (含 BIM) 團隊參考。

2.6.21 系統整合與管線碰撞檢討

說明：

1.傳統機電系統整合的挑戰：

- A.建築師頻繁的變更設計導致圖面修改成本與錯誤。
- B.公共工程要求與建築設計同時繳交成果，但建築設計定案後所剩時間不多。
- C.設計階段因設備未定，多數只能畫系統圖搭配設備規格說明表，常造成估價上的錯誤。
- D.缺乏整合與優化設計時間，多數問題留待施工階段解決。
- E.機電設計費過低。

2.BIM 機電系統整合的作業流程：

- A.規劃階段。
- B.細部設計階段。
- C.施工圖階段。
- D.施工前置階段。
- E.施工階段。

3.BIM 機電系統整合的執行要點-優先順序：

- A.空調（乾管路）。
- B.空調（濕管路）。
- C.污排水系統（洩水坡度）。
- D.製程管路（工廠）。
- E.消防管路。
- F.壓力管路。
- G.電力管路。
- H.氣體管路（管路半徑需求）。
- I.電信/網路。

4.BIM 機電系統整合的執行要點-碰撞問題：

- A.實體衝突。
- B.衍生性衝突：管路延伸範圍（如保溫包覆材）。

- C.功能性衝突：造成功能性問題（如影響開門）。
 - D.暫時性衝突：因工序影響組裝。
 - E.後續性衝突：影響未來操作與維修作業。
- 5.BIM 機電系統整合的執行要點-碰撞報告：
- A.碰撞紀錄。
 - B.碰撞報告。
- 6.BIM 機電系統整合的驗收要點：
- A.傳統標:設計階段由於機電設備廠牌尚未決定，應優先檢討機房/管道間/維修操作等空間與淨高是否足夠。2”以下支管之碰撞可於施工階段解決。
 - B.建模前討論機電配管原則、淨高規定、碰撞問題排除原則等，可減少初模衝突問題。
 - C.跟不同專業介面有關的衝突問題應作成衝突報告，記錄問題排除方法不同機電系統應依色彩計畫分色建模。
 - D.除機電衝突報告外，亦應檢核空間淨高是否滿足需求書規定。
 - E.須穿梁之管路亦應檢討梁開孔結構合理。
 - 說明使用軟體可檢核軟體的性能與可靠度。

建議：

- 1.1~6 討論內容供 PCM（含 BIM）團隊參考。

2.6.22 前期作業階段 BIM 應用實務

說明：

- 1.傳統設計監造之 BIM 連續性：
 - A.問題：設計階段模型導致建置不完整、不正確之大部分原因：設計需求調整、設計期程變更、機電系統資訊不完整無高程、各專業未整合。
 - B.回覆(1)：施工階段為整合不同工項之廠商資訊，應依實際尺寸重新檢討、調整深化為施工模型；而非設計模型沿用，僅檢討設計變更。
 - C.回覆(2)：可於得標後施工前，增設設計圖資整合(預施工)階段，針對設計發包圖說作一次性建模，並重新整合檢討設計。
 - D.問題：設計及施工廠商不同，使用 BIM 的軟體可能不一致，且無法限制要求。
 - E.回覆：制訂元件深化程度、交付成果(報告書、衝突報告、圖紙、數量比對、4D 模擬...等)之內容一致性。
- 2.LOD 要到什麼等級：
 - A.LOD 為各階段發展程度而非細緻程度，誤解所有元件均須達到某種 LOD 標準，誤解所有數量、圖說皆可由 BIM 產出。
 - B.以個案需求制訂元件深化表，針對各階段之實際檢討內容訂定及執行依據，避免重工及 OVER BIM。
- 3.BIM 費用編列：

A.行政院公共工程委員會(機關辦理公共工程導入 BIM 技術委託專業服務案成果報告書)：0.49%(統包)。

B.新北市工務局(新北市政府工務局 BIM 工作參考手冊)：0.4075%(統包)。

C.台灣世曦工程顧問(BLM 台灣人居環境夏季論壇)：0.885%(統包)。

D.中華民國全國建築師公會(藥到 BIM 解)：

- Level 1 - 0.8%

- Level 2 - 1.0%

- Level 3 - 1.5%(設計)

4.BIM 工作執行計畫書審查：

A.BIM 計畫目標。

- 實施 BIM 計畫目的。

- 本案各階段發展目標。

- 各階段權責區分。

B.前置作業及共通性規定

- BIM 工作執行計畫書。

- BIM 介面整合協調會議。

- BIM 模型建置規範。

- BIM 模型發展層級。

- BIM 執行注意事項。

C.各階段 BIM 應用及交付項目

- 各階段書圖成果(含報告書、BIM 模型、動畫...等)。

建議：

1.1~4 討論內容供 PCM (含 BIM) 團隊參考。

2.6.23 設計階段 BIM 專案管理實務

說明：

1.設計階段主要審查工作：

A.是否依循契約及核定 BEP 作業。

B.模型與圖說一致性。

C.模型正確性及各專業介面整合。

D.模型產製數量與設計需求檢核。

E.報告書呈述方式與內容。

2.設計出圖輔助應用程度：

A.主要仍以平立剖面為主，大樣詳圖仍採用傳統 2D 圖面作業。至少包含但不限於 A0 粉刷表、A2 平面圖、A3 立面圖、A4 剖面圖、A7 輕隔間平面圖、A8 天花板平面圖、A9 地坪平面圖、S2 結構平面圖、SEM(穿梁開孔圖)。

B.說明由 BIM 模型直接產出供各階段書圖使用或是做為底圖供各單位、廠商套繪

使用。

C.底圖定義：結構柱、結構牆、結構樑、結構樓板、門、窗、外牆、隔間牆、軸線、樓層線、高程、編號、機電設備位置等元件顯示。

3.如何避免設計審查與 BIM 審查脫鉤，造成模型與設計圖面不一致：

A.設計審查及 BIM 審查二者之意見需整合，並免造成僅修正單方意見。

4.如何加速審查作業：

A.透過程式開發，輔助自動檢核圖模一致性及空間高程等關係。

B.BIM 模型檢核模組：

- 模型與 2D 圖說比對。
- 模型審查檢核追蹤。

建議：

1.1~4 討論內容供 PCM（含 BIM）團隊參考。

2.6.24 施工階段 BIM 專案管理實務

說明：

1.如何有效控管施工 BIM 執行：

A.透過定期 BIM 會議，研討相關施工界面衝突，追蹤管控。

B.透過階段報告(月報、季報)定期審查檢視 BIM 成果。

2.如何有效掌控施工 BIM 模型檢討進度：

A.配合現場施作期程，提前訂立模型檢討完成時間。

B.透過每月月會進度檢討，已三月進度滾動方式確認模型檢討進度。

3.假設工程模型建置必要性：

A.透過重點項目假設工程建置模擬，查找可能造成風險區域，加強施工風險管控：

- 模板支撐及上下設備位置檢討。
- 吊裝作業空間模擬。

B.輔助加值爭取金安獎。

建議：

1.1~3 討論內容供 PCM（含 BIM）團隊參考。

2.6.25 竣工階段 BIM 專案管理實務

說明：

1.BIM 模型如何輔助現場驗收：

A.透過手持平板裝置，將模型帶至現場針對重點空間查驗比對，確保竣工模型與現場一致性：

- 透過手持裝置，模型與現場比對落實查驗表格追蹤管控修正辦理情形。

2.BIM 竣工資料如何交付：

A.以台北市都發局社宅為例：除模型原始檔案外，需繳交交換格式 IFC 檔、族群元件、及相關圖文資料(竣工圖、技術文件)，做為完整竣工資料數位典藏。

建議：

1.1~2 討論內容供 PCM（含 BIM）團隊參考。

2.6.26 BIM 專案管理心得與建議

說明：

1.問題：BIM 審查人員需具備的能力？

1.回覆：

- BIM 審查人員至少須具備完整執行過 BIM 專案經驗，且熟悉整體 BIM 作業流程。
- 圖說審查人員也需具備基本模型檢核操作能力。

2.問題：傳統標設計、施工模型如何延續？

2.回覆：

- 透過統一作業標準，加強模型延續性。
- 理想化的狀態下施工廠商應可接續設計單位模型延伸應用。
- 牽涉軟體使用不同等問題，可透過共同交換格式提供輔助應用。

3.問題：BIM 應用建議方向？

- 需確切了解 BIM 在各階段應用目的。
- BIM 為輔助技術及工具，工程的本質仍在於設計及施工，必須由設計及施工為出發考量，如何應用 BIM 輔助緊密結合，避免脫鉤。
- 業主單位須確認營運管理需求，提前將營運單位一併納入需求討論，使模型資訊能符合後續營運管理應用。
- 營運管理平台應為跨專業領域程式開發，非僅工程執行端可完成。
- BIM 為技術輔助應用，仍需專業工程人員執行及審查。

建議：

1.1~3 討論內容供 PCM（含 BIM）團隊參考。

2.6.27 PCM 工作搭配 BIM 技術的觀念與作法

說明：

- 1.利用契約範本導正目前不合宜的作法。
- 2.調整 BIM 成果與其他工作時程無法搭配的困擾。
- 3.正視多數專案利用 2D 圖說建模應用的現況。
- 4.BIM 專業廠商應受到合理規範。
- 5.BIM 主要價值應是分析，不是紀錄。
- 6.應用 BIM 工具的能力應受到正視。
- 7.BIM 服務的費用應妥適看待。

8.PCM 應協助設計專案應用 BIM 的流程與作法。

建議：

1.1~8 討論內容供 PCM（含 BIM）團隊參考。

參、專案管理論壇議題相關之權責單位

3.1 細項議題相關之權責單位表

權責單位符號說明：

■：主要辦理權責單位

●：次要辦理權責單位

◎：低度辦理權責單位

專案管理論壇議題		權責單位				
主項議題	細項議題	主管機關	主辦機關	PCM廠商	設計監造廠商	施工廠商
2.1 營建管理制度						
	2.1.1 PCM 應秉持超然獨立之角色，規範似有不足	●	●	■	■	■
	2.1.2 宥於編列預算法令，限制機關及早採購 PCM 之可能	■	■	■	◎	◎
	2.1.3 PCM 服務需克服問題	■	■	■	●	●
	2.1.4 健全 PCM 環境之我見	■	■	■	■	■
	2.1.5 PCM 制度之現況問題	■	■	■	●	●
	2.1.6 PCM 制度需適時調整	■	■	■	■	■

2.2 營建管理法律						
	2.2.1 PCM 契約之法律性質	■	■	■	■	■
	2.2.2 專管人員須注意的法制環境特性	■	■	■	■	■
	2.2.3 專管人員宜具備的法律觀念分享	■	■	■	■	■
	2.2.4 專管人員執行契約管理的基本原則	■	■	■	■	■
	2.2.5 工程契約主要條文內容	■	■	■	■	■
2.3 合約報酬與爭議						
	2.3.1 工期展延而增加費用求償	■	■	■	■	■
	2.3.2 因契約終止(PCM 或監造)求償	■	■	■	■	■
	2.3.3 PCM 採購服務費過度折減影響 PCM 用人，減低 PCM 設置功能	■	■	■	●	●
	2.3.4 技服費用的編擬及計付	■	■	■	●	●
	2.3.5 服務範圍及人力規定	■	■	■	■	■
	2.3.6 契約變更規定	■	■	■	■	■
	2.3.7 工期展延之規定	■	■	■	■	■
	2.3.8 工期展延的補償	■	■	■	■	■

	2.3.9 統包設計費用計算基礎	■	■	■	■	●
2.4 權責區分						
	2.4.1 PCM(含監造)管理統包工程，存在品質權責盲點，服務費給付不公允	■	■	■	■	■
	2.4.2 釐定 PCM 於審查業務之權責	■	■	■	●	●
2.5 罰則						
	2.5.1 PCM 契約扣罰規定與不同範本之比較	■	■	■	■	■
	2.5.2 PCM 契約範本扣罰合理性	■	■	■	■	■
	2.5.3 如何避免受到扣罰	●	●	■	■	■
	2.5.4 罰則之規定	■	■	■	■	■
2.6 專案執行與技術						
	2.6.1 承接 PCM 業務前之審視重點	◎	◎	■	■	◎
	2.6.2 專案管理的技術與能力	◎	◎	■	■	■
	2.6.3 專案管理技術應用-案例學習	◎	◎	■	■	■
	2.6.4 營造廠四缺之處理	■	■	■	●	●
	2.6.5 統包設計工期影響因子	●	●	■	■	■

	2.6.6 統包需求建材訂定原則	●	●	■	■	■
	2.6.7 複雜且多元的技術能力需求	◎	◎	■	■	■
	2.6.8 價值扭曲的工作環境	■	■	■	■	■
	2.6.9 AI 人工智慧方式解決 PCM 工安的挑戰	●	●	■	■	■
	2.6.10 機電 PCM 於工程計畫執行上之問題及解決方案	●	●	■	■	■
	2.6.11 機電 PCM 應考量預算編列原則及應有的堅持	●	●	■	■	■
	2.6.12 機電 PCM 於施工建造期間問題的預防與矯正	●	●	■	■	■
	2.6.13 機電 PCM 於維護管理機制及因應對策	●	●	■	■	■
	2.6.14 機電工程目前遭遇之問題	●	●	■	■	■
	2.6.15 IPD(整合專案交付)的發展與應用	●	●	■	■	■
	2.6.16 BIM 在專案管理中的新觀念	●	●	■	■	■
	2.6.17 BIM 能為專案管理做什麼	●	●	■	■	■
	2.6.18 BIM 設計創作案例介紹	●	●	■	■	■
	2.6.19 BIM 永續性設計評估案例介紹	●	●	■	■	■
	2.6.20 BIM 成本估算	●	●	■	■	■
	2.6.21 系統整合與管線碰撞檢討	●	●	■	■	■

	2.6.22 前期作業階段 BIM 應用實務	●	●	■	■	■
	2.6.23 設計階段 BIM 專案管理實務	●	●	■	■	■
	2.6.24 施工階段 BIM 專案管理實務	●	●	■	■	■
	2.6.25 竣工階段 BIM 專案管理實務	●	●	■	■	■
	2.6.26 BIM 專案管理心得與建議	●	●	■	■	■
	2.6.27 PCM 工作搭配 BIM 技術的觀念與作法	●	●	■	■	■

PCM制度的回顧與實施檢討

9/30 上午場

李建中 台灣工程法學會 理事長 / 主持

08：30 報 到

09：00 開幕致詞

李建中 台灣工程法學會 理事長
張龍均 中華民國營建管理協會 理事長
陳一坤 台灣工程技術顧問企業協會 理事長
王明德 台灣人居環境全生命週期管理學會 理事長

09：10 PCM制度與契約條件之落差而延伸重要議題之我見

林文盛 誠蓄工程顧問股份有限公司 董事長

09：40 服務費計價爭議與風險管理

黃豐玠 環宇法律事務所 主持合夥律師/台灣工程法學會 理事

10：10 休息與交流

10：30 專案管理契約範本扣罰規定的合理性探討

傅建中 中興工程顧問公司 法務室副主任/台灣工程法學會 秘書長

11：00 專案管理人員的法律素養

孫丁君 博思法律事務所 合夥律師/台灣工程法學會 理事

11：30 工程法律課題綜合討論

蕭偉松 理律法律事務所 合夥律師/台灣工程法學會 副理事長
吳詩敏 有澤法律事務所 主持律師/台灣工程法學會 常務監事

12：00 午餐及休息



中華民國營建管理協會
CONSTRUCTION MANAGEMENT ASSOCIATION
OF THE REPUBLIC OF CHINA



台灣工程技術顧問企業協會
Taiwan Technical Consultants Association



台灣人居環境全生命週期管理學會
TAIWAN INSTITUTE OF BUILT ENVIRONMENT LIFECYCLE MANAGEMENT

PCM制度的回顧與實施檢討

9/30 下午場

張龍均 中華民國營建管理協會 理事長 / 主持

13：10 統包工程PCM之回顧與展望

謝定亞 博士/中央大學土木系 教授/中華民國營建管理協會 常務理事

13：40 以實際案例探討工程技術服務計費辦法

林芳輝 中興工程顧問公司 資深協理/中華民國營建管理協會 理事

14：10 專案管理的成功要件

陳懿佐 高雄科技大學營建工程系 助理教授

14：40 休息與交流

15：00 疫情時代PCM之困境

喻台生 喻台生建築師事務所 主持建築師/中華民國營建管理協會 秘書長

15：30 建築工程專案管理中的建築專業議題分享

王正源 王正源建築師事務所 主持建築師

16：00 營建管理課題綜合討論

謝定亞 博士/中央大學土木系 教授/中華民國營建管理協會 常務理事

喻台生 喻台生建築師事務所 主持建築師/中華民國營建管理協會 秘書長

16：30 散會



中華民國營建管理協會
CONSTRUCTION MANAGEMENT ASSOCIATION
OF THE REPUBLIC OF CHINA



台灣工程技術顧問企業協會
Taiwan Technical Consultants Association



台灣人居環境全生命週期管理學會
TAIWAN INSTITUTE OF BUILT ENVIRONMENT LIFECYCLE MANAGEMENT

https://www.blm.org.tw/event_more?id=1

PCM制度的回顧與實施檢討

10/7 上午場

戴期甦 AECOM艾奕康工程顧問股份有限公司 副總裁/建築師 / 主持

08 : 30 報 到

09 : 00 開幕致詞

李建中 台灣工程法學會 理事長
張龍均 中華民國營建管理協會 理事長
陳一坤 台灣工程技術顧問企業協會 理事長
王明德 台灣人居環境全生命週期管理學會 理事長

09 : 10 臺灣PCM趨勢與展望

許明進 AECOM艾奕康工程顧問股份有限公司 技術總監/技師

09 : 40 PCM管理實務-甲方顧問諮詢與監造管理協調

葉智雄 美商傑明工程顧問(股)台灣分公司 建築事業部 協理

10 : 10 休息與交流

10 : 30 運用AI人工智慧增進PCM之工地安全管理

林恭平 美商科進栢誠工程顧問有限公司台灣分公司 總經理

11 : 00 營建產業機電工程之專案管理心得分享

陳一坤 台灣工程技術顧問企業協會 理事長

11 : 30 工程技術課題綜合討論

戴期甦 AECOM艾奕康工程顧問股份有限公司 副總裁/建築師

12 : 00 午餐及休息



中華民國營建管理協會
CONSTRUCTION MANAGEMENT ASSOCIATION
OF THE REPUBLIC OF CHINA



台灣工程技術顧問企業協會
Taiwan Technical Consultants Association



台灣人居環境全生命週期管理學會
TAIWAN INSTITUTE OF BUILT ENVIRONMENT LIFECYCLE MANAGEMENT

https://www.blm.org.tw/event_more?id=1

PCM制度的回顧與實施檢討

10/7 下午場

李順敏 台灣人居環境全生命週期管理學會 常務理事 / 主持

13 : 10 專案全生命週期管理及IPD策略

王明德 台灣人居環境全生命週期管理學會 理事長

13 : 40 BIM技術在專案管理的進階應用

謝尚賢 台灣大學土木系 系主任

14 : 10 BIM uses在建築規劃與設計階段的實務應用

陳清楠 陳清楠建築師事務所 主持建築師

14 : 40 休息與交流

15 : 00 BIM技術在專案管理應用實務

黃文俊 亞新工程顧問股份有限公司 計畫經理

15 : 30 PCM執行常見的問題與BIM的應用建議

楊智斌 中央大學營建管理研究所 教授

16 : 00 BIM+ICT課題綜合討論

王明德 台灣人居環境全生命週期管理學會 理事長

16 : 30 散會



中華民國營建管理協會
CONSTRUCTION MANAGEMENT ASSOCIATION
OF THE REPUBLIC OF CHINA



台灣工程技術顧問企業協會
Taiwan Technical Consultants Association



台灣人居環境全生命週期管理學會
TAIWAN INSTITUTE OF BUILT ENVIRONMENT LIFECYCLE MANAGEMENT

https://www.blm.org.tw/event_more?id=1