



IPD 應用 議題探討 — 以首次應用 IPD 之業主為例

范素玲／淡江大學工程法律研究發展中心 主任、臺馬數位科技海外研中心 主任、淡江大學土木工程學系 副教授

傳統設計 - 招標 - 施工之採購模式，由業主先形成初步構想後，依預算及預定期程，委託建築師或工程師進行規劃、設計、估價等工作。待設計工作完成後，業主再行招標發包，施工廠商依據業主所提供之設計圖說、施工規範及相關法令規範，按圖施作^[1]。設計單位與施工廠商責任清楚，分階段規劃、設計、施工，在設計已經完成的情形下，品質、成本以及工期較有明確標的與規範。然而若專案規模龐大，性質複雜且參與單位眾多時，傳統採購模式則易產生設計與施工配合不易，各參與單位權責不清，合約界面管理複雜，資源無法充分配合運用及變更設計處理困難等問題，其中最常見的是設計不能真正反應施工環境，許多問題，在施工階段才被發現與討論和解決，而使工期延長^[2]。

有別於一般傳統採購模式，統包採購發包則由業主提出需求後，將設計、施工、安裝等併於同一契約委託同一廠商，具有減少施工界面、設計與施工並行縮短工期、設計與施工配合，運用施工廠商工程專長、節省成本，提昇品質，遇有變更設計時，施工與設計較易配合。

然而統包在工程尚未設計完成前及施工範圍皆未明確之情況下，如果業主對其工程需求表達不明確，且決標後無法正確掌握工程進度，統包商為求自身利益會盡可能壓低成本，業主及廠商皆須承擔極高之風險，業主對於對工程控制程度較差、統包商本身較難客觀的查核、評估其所辦之設計或施工計劃之適宜性，甚至可能產生統包商之設計過分牽就其既有之施工技術或施工機具等情事，則工程品質將難以達到較高水準，業主須負擔比傳統方式更大之風險等問題。因此儘管統包模式具有縮短工期、降低成本、提升品質等優點，依據審計部 104 年審計部年報統計，各機關民國 102 及 103 年度實際辦理統包工程案件，均僅占當年全國工程採購總決標件數 0.27%，多年下來採用統包之工程數也逐年銳減，還是選擇以傳統設計、發包招標進行^[2]。

專案整合交付之採購模式 (Integrated Project Delivery, IPD)，美國建築師學會 (American Institute of Architects, AIA) 將其定義為整合人員、系統、企業結構和運行，能夠使所有成員的才能和見解都能充分協力合作、並從設計、製造與施工各階段減少浪費和提高效率^[3]，則兼具傳統與統包模式的優點，業主需求產生後委託設計單位，於設計概念設計完成後便發包施工廠商，而讓施工團隊提早進入參與詳細設計，將原本施工階段才會發現的問題，提早於設計階段發現與討論，如此既可達到統包之設計與施工界面的整合、先設計邊施工縮短工期等優勢的同時，業主仍保有對工程的主控權力，設計單位為負責設計與工程品質的把關，施工單位提早進入專案，提供施工意見，而使設計方案與實際施工貼合，減少重複工作，並將施工階段的才會發現的問題，提早發現與解決。因此 IPD 可稱為落實實踐精實營建 (Lean Construction) 的轉換 (Transformation)，將營建工程中資源投入轉換為產品之過程應用；作業流程 (Flow)：整合每一作業間之界面，以減少時間浪費；以及價值 (Value)，使顧客 (業主) 滿意並感受產品額外之價值的一種採購模式^[4]。

本文以國內業主如擬首次應用 IPD 於工程採購為例，說明 IPD 應用面上的議題與機制，供工程界參考。

IPD 的特性

美國建築師學會 (American Institute of Architects, AIA) 2007 年推出 IPD 時提列出八個重要準則，隨後同年出版之 IPD 使用指引^[5]則有九個重要準則如相互尊重 (Mutual respect) 或 IPD 使用指引稱為相互尊

重與信任 (Mutual Respect and Trust)、互惠 (Mutual Benefit) 或 IPD 使用指引稱為相互受惠與回饋 (Mutual Benefit and Reward)、及早確立目標 (Early Goal Definition)、化溝通 (Enhanced Communication) 或 IPD 使用指引稱為開放式溝通 (Open Communication)、明

確定義的開放標準 (Clearly Defined Open Standards)、適當的技術 (Appropriate Technology)、性能 (High Performance)、領導力 (Leadership) 或 IPD 使用指引稱為組織與領導 (Organization and Leadership) 以及協同創新與決策 (Collaborative Innovation and Decision Making)。

綜上而言，筆者以為 IPD 最重要之特性有二：

及早參與及連續性的團隊

傳統採購模式為避免材料設備綁標，要求設計單位的設計及規範需符合三家以上，因此機房及空間需保留彈性，以利日後決定使用任一家都可以。施工廠商得標後，需提送材料設備，經業主或專管單位審核通過，才能依實際需求進行檢討進行施工圖繪製，因此建築師的細設圖僅供參考，路徑及設備配置都需依廠商施工圖為準。此外例如消防系統、建築管理系統 (Building Management System)、帷幕牆、鋼構等分項工程，設計與實際施工也都會有極大差異，因為設計過程只能假設使用某一家的產品，而找專業廠商繪圖，然而營造廠投標卻是另一家廠商，造成時間浪費及無謂的重工，此外製作發包圖及預算規範而後招標，但投標時間往往短暫，施工單位在短暫的時間中投標、得標、開工，整合時間有限的情況下，對於專案很難有充分足夠的瞭解，因此現場施工動線、物流和施工順序的安排都可能無法很準確，很多細節無法被考慮，往往產生許多界面問題，邊做邊改，造成變更及材料浪費。

以鋼構為例，鋼結構分包商於細部設計階段便進入團隊，鋼結構分包商可以與結構工程師一起計畫鋼結構安裝順序，分配生產，包括計畫如何將鋼柱和鋼樑焊接或螺栓連接起來，甚至鋼結構分包商可以依據其施工上的實務經驗例如焊接鋼版時空間若不足，不易焊接，鋼構分包商變可以於設計階段時便看到這樣的問題而提出例如將焊接改為螺栓連接、或鋼筋工程師和結構工程師合作，指出現場放置鋼筋或者預製鋼筋籠的困難處，而預做調整。

IPD 與精實營建的理念一致，及早讓決策過程的關鍵人物參與進來，讓專案從開始到結束的知識連續性，讓各單位人員共同參與，並提供決策意見，而儘量減少必須重新改變的次數。

價值的創造

IPD 消極而言減少浪費，以就是減少任何形式的價值損失，價值可以包含時間和金錢。浪費的來源可能是：缺乏做出最佳決策的資訊、變更設計。積極而言創造價值。傳統的價值工程，對花費許多時間完成的設計方案重新檢討，將設計完成的部分項目剔除，換言之這些設計所花費的時間變成了一種浪費。因此 IPD 的角度，改為價值分析 (Value Analysis)，每到一個決策岔路口，便可以對成本收益做 A3 (A3 Problem Solving) 研究，A3 研究係指豐田生產系統 (Toyota Production System, TPS) 之精實思考 (Lean Thinking) 理念之「A3-Process 一頁報告」之方法，將團隊中各方專業之迥異理念與問題解決程序彙整於一張尺寸為 A3 的簡潔報告之中，透過闡明問題的主題 (Theme)、背景 (Background)、現況條件 (Current Condition)、因果分析 (Cause Analysis)、目標條件 (Target Condition)、執行計畫 (Implementation Plan)、以及後續追蹤 (Follow Up)，有系統的引導團隊討論與促成協同作業，且能充分呈現各責任單位之職責內容，最重要的，有利於團隊之間的知識共享和協同作業之實現^[6]。所有正確的資訊和專家在同一團隊內，便有更高的機率可以在必須做出決定時做出最好的決定。

因此成本的角度同時轉換過去的思維，以成本目標設計 (Target Value Design, TVD) 的角度，傳統設計 - 招標 - 施工專案的專案成本，專案的估計成本會隨著時間的推移而上升，業主最終支付的成本往往超出第一次收到的估算，傳統的專案成本觀是價格是基於工作成本加上利潤加成。在這種觀點中，做的工作越多，能獲得的利潤就越多。成本和進度超支的問題是一個系統性的問題。在目標成本計算中，將這個等式反過來。利潤是最終目標，是價格減去工作成本。因此如果降低工作成本，就能增加利潤。依此理念，團隊有利益的一致性，精益與創新，使預期成本隨著時間的推移而降低^[7]。

IPD 應用議題

本文以將 IPD 應用議題分為以下幾個主題：

專案、業主與目標

一般而言，規模大及複雜度高可以更彰顯 IPD 之

應用效益，但並不必然只有規模大與複雜度高的專案適用 IPD；因此業主考量是否適用 IPD 時，專案規模與複雜度並非首要考量，首要考量的是業主自身的人力、能力與經驗，作為業主，於專案初期，最重要任務是需求與專案目標的界定，而這需求更重要的不只是過去對於專案技術性的需求，更強調是目標，包含更上層次的願景，例如實踐為這塊土地努力帶來更永續與環保建築夢想，業主應致力於讓整個團隊認同這樣的願景，願意為實現願景而努力，因此如何讓不同團隊進入專案中，如何創建出團隊共同的目標是採用 IPD 使要的議題。

目標訂定與實踐的方法很多，例如 KPI (Key Performance Index) 或因為近年因 Google 採用而獲得重視的目標關鍵結果方法 (Objectives and Key Results, OKR) 改良目標管理 (MBO, management by objectives) 理論，OKR 重點在於設定目標 (Objectives)，並訂定完成哪些工作 (Key Results) 可以達成這個目標；強調員工參與決策、參與利潤分享及資訊分享，使員工會產生很強的心理擁有感，而使成員自發性做出超越職責內容的對企業的發展具有正面作用行為^[8]。

團隊組織 (Organizational Structure) 與招商選商策略 (Tendering Strategy)

IPD 應用重要特性是提早讓各團隊進入與參與，因此業主的目標明確後，應組成甚麼樣的團隊，使個團隊在專案初期便可以充分的合作，是應用 IPD 的第二個核心議題。業主考量專案之目標後，便可更明確了解所需要團隊成員背景與能力，例如國內抑或國際團隊，而在招商選商的流程上，在設計單位完成概念設計後，提供專案願景、需求、專案完成期限等基本資料外，並提供概念設計以及基於過去案例經驗而發展的規範，建議可邀請約十家施工廠商，分別與各廠商就業主擬採用之 IPD 採購模式進行說明，之後與請表達參與意願之廠商準備研提資料。

廠商應分別就其對專案之認識、未來派駐專案之主要人員、詳細的進度表、成本的估算以及風險的分析進行分析研究，各廠商提供分析資料後，業主將與各廠商分別進行一對一的面談，並進行評選。評選上建議考量以下四個面向：

派駐專案之主要成員

一個專案的成功往往取決於專案的參與人員，一個 C 級公司的 A 級團隊表現可能不亞於 A 級公司的 C 級團隊，因此派駐專案的主要成員乃是專案成功的關鍵因素。專案主要人員包含專案經理、工地主地、安衛經理 / 工程師、品管經理 / 工程師、成本估算經理 / 工程師以及 BIM 經理 / 工程師等六位元元主要成員，該六位主要人員於合約上建議為列名的人員，主承商不可以任意更換，合約上並建議設計更進一步約定，倘主承商更換主要人員，除非其更換之人員經業主認可，否則將有高額罰款，並且構成業主單方終止合約之權利，以此約束主承商不得更換主要人員。

面談時，除要求業務人員不出席外，建議要求六位主要成員必須出席，即將來駐地做決策與負責的人員，而公司高階主管如總經理等可以出席，但非主要發言者。人員面談之重點，若專案與專業程度都十分接近時，可以未必針對專案與專業進行面談，而可以是跳脫專業層面，面談有關個人觀點、興趣以及看法，以瞭解這名人員是否適合未來二至三年間合作與共事，是否能夠互信。

工程執行能量

第二個評選考量面向為該家廠商目前執行中的專案或即將進行的專案，以考量該公司是否尚有足夠執行能量執行這個專案。因此廠商需提供與該專案期程重疊時間之目前執行或將投標之專案以及專案之規模等資訊以評估廠商之工程執行能量。

科技與技術應用能力

第三個評選考量面向為該廠商的科技與技術的應用能力，例如 BIM 等應用能力。

專案執行方案

第四個評選考量面向為對這個專案的執行的方案，例如對於該專案的執行風險或可能困難的評估與解決方案。

評選主承商時，不只業主，也邀請建築師或顧問共同評分。而評選分包商時，則評選成員除了業主、建築師、顧問外，也將邀請主承商參與評選。

IPD 的理念認為團隊合作關係允許錯誤發生，才能鼓勵成員盡其所能，但若有遭訴的可能，則執行的個

人難免為防禦心中的恐懼而不能盡情發揮；因此有研究提出契約內明訂「除了詐欺等犯罪行為外，契約各方間不得提出爭議訴訟」的條款，確保團隊的夥伴關係，共同分享專案效益，共同承擔專案風險，此想法雖立意良好，但訴訟是法律給予的權利，實則無法透過契約約定而避免，因此團隊組成與選擇上必須考量除了專業外，如前所述參與成員的人品與是否值得信任能否互信為重要考量之一。

因此長期而言，建議建立廠商清單，例如十家建築師、十家營造廠，而名單內之廠商將公平分配與業主未來之各工程，惟名單是動態更新的模式，即每廠商的表現將持續納入評分，例如最差之兩家廠商將評選新廠商進入，而這樣的評選記錄過程也將紀錄每一位參與的主要人員的表現，倘有某位人員嚴重違規，則可訂定例如該家廠商五年內不得再承攬業主集團之工程，藉此鼓勵廠商更加注重其工程師管理，也更重視人力資源，將工程師視為公司之重要資產。

合約架構

有關應用 IPD 的合約^[9]，AIA 提供為三種層次的合約範本。第一層次為：過渡性合約範本（Transitional Forms），如圖 1 所示，是採用如傳統的合約架構，由業主與建築師和主承包商分別簽約（A195 合約範本與 B195 合約），其中 A195 與 B195 合約範本共同引用有關建築師、業主、主承包商於構想階段（conceptualization）、概念設計（criteria design）、詳細設計（detailed design）、施工檔（implementation documents）、施工階段（construction）、以及結案階段（closeout）的 B295 合約範本。而主承包商與建築師個別與分包商和顧問簽約。

第二層次如圖 2 所示為多方合約（Multi-party Agreement），業主、建築師、主承包商以及可能還有其他主要專案團隊成員共同簽署一份設計、施工和試運



圖 1 過渡性合約（Transitional Forms）

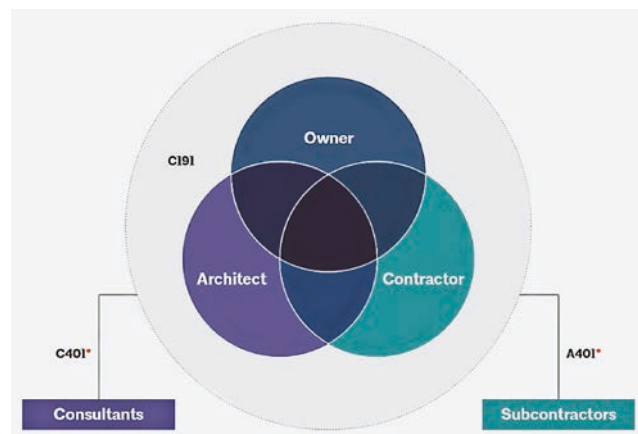


圖 2 多方合約範本（Multi-party Agreement）

行的合約範本（AIA C191-2009）。在這個合作環境中，各方各派一名代表組成專案管理小組與專案執行小組，專案管理小組負責主要管理工作，而專案執行小組負責專案監督和爭議解決。其中也設定獎勵機制以促進共同合作。

第三層次為如圖 3 所示為特殊目的個體（Single Purpose Entity, SPE）合約，SPE 是遊業主、建築師以及主承包商等專案主要成員為規劃、設計和建造專案而建立的有限責任公司。業主與 SPE 分別簽訂合約，而 SPE 也分別與建築師、主承包商、或其他非業主成員簽約。

對於首次採用 IPD 採購模式的業主，建議合約架構上係採用過渡式合約架構，換言之，係為業主分別與建築師和主承包商簽訂合約的方式。

成本與利潤分配

互利為 IPD 之重要精神，IPD 合約約定目標成本，低於目標成本時所減少之費用由業主、建築師、主承包商、分包商等全體專案成員共用的獎金機制乃是 IPD 互利精神實踐的重要方式。然而考量建築師扮演

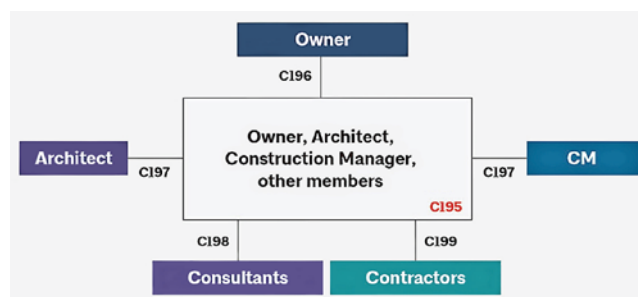


圖 3 特殊目的個體（SPE）合約

專案品質把關重要角色，工程品質與建造費用為兩個可能互相衝突的因素，為避免建築師為分享獎金而以降低工程造品質的方式降低建造費用，因此建議首次應用 IPD 的業主在獎金分享機制上不包含建築師。此外建築師的設計費用建議採用固定設計費，而非建造費用百分比，以避免建築師為獲取更高設計費而提高建造費用。

在主承商的費用部分，建議分為以下五個成本項目：

一般條款費用（General Condition Cost）

一般條款費用係指施作工程所需要的主承商的人員的勞務成本與材料成本（Time and Material, T&M）。這費用必須為開簿（open-book），也就是主承商必須將其人員的真正薪資費用，即主承商給國稅局之人員薪資扣繳憑單等真實的人員薪資成本與業主開誠布公，合約中可以約定人員在專案期間的每年薪資調漲比率；此外所有的材料等費用也是依據簽約當時的費用開誠布公，合約中則約定倘未來物價波漲，則由業主支付額外之物調費用，換言之，物價波漲的風險百分百由業主承擔。

此機制之精神在於若採傳統方式，主承商為涵蓋可能之物價風險往往以訪查到價格外加例如 10%~20% 的費用以吸收物價波漲風險，若物價並未波漲，業主仍需額外負擔更高成本。然而此機制約定下，主承商在計算上僅提供現在價格，倘有物價波漲，業主承擔物價之波漲，如此使風險更合理分配。

一般需求費用（General Requirement Cost）

一般需求費用係指主承商興建工程所需的其他設施、設備例如工務所、工務所需水電、印表機、紙張以及文具等費用。

費用因數（Multiplier）

費用因數主要為主承商之利潤，一般費用因素由主承商與業主議定，例如倘費用因素為 2.25，則主承商可以賺取 1.25 的主承商之一般條款費用。因此一般條款費用必須採開簿方式，由主承商與業主開誠布公。

工程成本（Cost of Work）

工程成本係指主承商執行工程而分包的相關費

用。而分包商的分包方式亦可分為總價承攬（Lump sum）方式或成本加乘（Cost-Plus）方式。一般而言，倘為業主對於費用十分明確或或業主對於材料損耗風險希望由分包商承擔時，則會採用總價承攬方式，例如帷幕牆之玻璃破損將造成極大成本差異，採用總價承攬方式有利促使分包商更為謹慎管理，而減少這樣的損耗。而如水電空調管線工程（Mechanical, Electrical and Plumbing）或者室內隔間工程（Framing）介面管理及整合影響施作數量、工期與品質，採用成本加乘可以提高分包商之加強介面整合管理誘因，其中成本加乘分包方式，設定目標分包成本，即分包商若採用更佳之管理方式，則可使實際成本低於目標成本而獲取獎金。然而類似主承商，倘分包商採用成本加乘時，分包商亦需要對業主開誠布公，然而對於首次採用 IPD 之業主，與主承商採成本加乘，但為降低複雜度，建議分包商部分先採用總價承攬方式，而先不採用成本加乘模式，也就是基本設計發展完成時主承商便以成本加乘方式提早進入團隊，而隨著設計發展，將已發展至細部設計的工項以總價承攬的方式分包給分包商，待未來更多 IPD 執行經驗時，在再採用成本加乘模式，如此可以更進一步提早分包商進入團隊時間。

在利潤分配上，主承商與業主間一般而言為主承商 30%，而業主 70%，但個案可由業主與主承商協商議定，至於分包商的利潤分配機制建議也在與主承商合約簽訂時議定，首次採用 IPD 業主，如前建議若為避免複雜度，專案分包商只採用總價承攬方式分包，則分包商無法再分配獎金。

預備金（Contingency）

預備金係指提供主承商支付其無法預估之可能風險，一般而言約為專案之 3%，但預備金之使用需主承商列出實際成本與費用方能使用。而預備金越少使用，主承商便有機會獲取獎金。

工具與風險分配

如前所述，第一次採用 IPD 業主建議採用過渡式合約模式，也就是分別與建築師與主承商簽約，主承商在個別與分包商簽約，建築師也個別與工程顧問例如機電技師等簽約，因此在團隊組織結構上與現有模式並無不同。

但在工作分配與風險分配上有明顯的差異，首先主承商將其人事資料以開簿方式對業主公開，所有物價調漲風險業主承擔。而其中建築師完成概念設計時，主承商即進入專案團隊，業主就施工前置服務（Pre-construction Service）便予以付費，使主承商或其分包商皆進入團隊提供設計想法與意見，而對於專業之尊重，主承商意見並非免費提供，而業主會支付費用，使承包商對於建築師的設計之可施工性願意花費更多時間給予更好的想法。同時業主過程中也必須高度參與，以確保業主專案目標與需求是否達成與明確掌握。

透過主承商與相關分包商或施工階段的人員於概念設計完成後共同參與細部設計，此過程可有助於業主得到更佳設計方案，設計成果之可施工性提高，也可使專案價值提升，因為細部設計成果可達施工廠商可直接施工之程度，更施工細節與可能遇到衝突也可以提早討論與因應處理，如此減少二次繪製圖說也可以減少現場施工時的衝突與重作等浪費。

多團隊的協同作業，工具的使用與選擇變得十分重要，數據與資料儘可能在開放和互通的平臺交流、成員對於工具使用的能力都是需要考量的因素。

廠商投標策略（Bidding Strategy）

基於前述招標流程與成本利潤之觀念，參與投標之廠商必須先具備願意與業主開誠布公，即公佈其員工薪資的意願，而使其所有投標檔更為透明公開。IPD 的重要基神在於長期和夥伴關係，因此合作關係不僅止於一個專案，而是長久未來的長期合作。因此對於業主的企業理念與願景必須有共同價值認同。例如如何提供更好的使用空間、更永續的建築物、更好的未來，在這樣的基礎下共同分享利潤，於 IPD 的最佳投標策略便是優質的技術能力與最透明的資訊公開，同時重視工程師的培養，因為人員的評選乃為業主 IPD 評選的最重要因素之一。

建議

IPD 的應用的互信、互利可以使專案團隊發揮更大的效率與效能，也可以降低浪費，並更專注於技術本身 IPD 之應用上，然而執行上提供以下二點建議：

人性與文化

人性與文化是 IPD 應用上的最大挑戰之一。設計單位是否會於設計中綁定特定分包商而賺取額外利潤，或是業主人員在評選主承商或分包商時，是否收取回扣而決標給特定主承商與分包商；主承商是否願意開誠布公員工的薪資或主承商或否因為擔憂建築師於監造過程刁難而不敢對於設計或分包商完整充分表達意見。

人性與文化的存在如何克服是執行 IPD 採購模式不能逃避的議題。建議採用 IPD 之業主可以採用獎勵並行之方式來避免採用 IPD 之人性負面議題：罰的面向，即倘若發生收取回扣等不當行為即予以免職之嚴厲處分；而獎勵部分則將研析提高員工薪資與福利，使員工瞭解倘發生不當行為將難以再找到相同待遇之工作而更為愛惜自身羽翼。

此外對於建築師擬給予合理的設計費，使其不需要再從其他管道獲取利潤，而此外建立主承商與建築師之固定合作廠商名單，而使優質的建築師與主承商可以變成長期合作夥伴，透過長期合作夥伴的建立，而促使主承商願意開誠佈公。

此外，設計與監造過程中，業主扮演與發揮關鍵決策意見與協調功能，例如建築師倘有不符合業主利益之設計方案或監造意見時，業主可以即時協調而使團隊過程建築師與主承商在於相同地位。

適用條件

IPD 雖有諸多優點，但對於工程不夠熟悉，專案特性不夠瞭解之業主則應委任專業能力充分人員加入業主成員中。因為執行過程中，業主需要參與目標成本的確立，更需要對於品質需求與施工規範有詳細界定。此外因為主承商或分包商之合作關係需要資料的開誠布公，業主也必須具備長期合作或專案規模必須產生足夠吸引廠商的誘因，因此適用採行 IPD 之業主必須具備長期合作或專案規模的條件方能使廠商願意配合相關機制。

結論

IPD 之應用可以促進團隊參與者的早期參與，透過獎金制度公平回饋利潤與承擔風險，同時透過公開透

明的溝通機制與技術應用使團隊成員減少爭議，而其中常被提及為應用 IPD 或 BIM 之智慧財產權問題的相關合約議題，此議題詳筆者相關文章探討^[10-14]，隨著 BIM 技術與數位科技的日益進步，IPD 的應用在技術面上也日臻成熟，因此，此刻 IPD 應用上，無論技術或合約架構與機制上皆已完備，倘業主具備足夠的經驗、專業與吸引廠商的條件和誘因，可以在合約條文採用與公司治理上，面對人性與文化議題而加以克服，IPD 的應用將帶動工程產業，實現願景，讓設計更具可施工性、業主需求獲得確保、減少浪費，使企業共同合作中除獲取商業利潤也能完成企業社會責任。

參考文獻

1. 李鎔傑 (2018)，「軍事統包營建工程工期遲延關鍵因素之探討」，大同大學工程學院工程管理碩士在職專班碩士論文。
2. 李潔玟 (2017)，「公共工程統包爭議之研究 - 以臺灣臺北地方法院訴訟案為例」，國立交通大學土木工程學系碩士論文。
3. AIA California Council (2007), "Integrated project delivery: a working definition." available at: <http://aiacc.org/wp-content/uploads/2010/07/A-Working-Definition-V2-final.pdf>
4. 程至弘 (2013)，「建構以 BIM 為基礎之鋼構工程作業流程」，國立成功大學土木工程研究所碩士論文。
5. AIA California Council (2007), "Integrated project delivery: A Guide." available at: <http://www.aia.org/contractdocs/AIAS077630>.
6. 詹雨欣 (2014)，「以精實思考建構營造商導入 BIM 協同合作之專案管理工具」，朝陽科技大學企業管理系高階產業經營碩士在職專班碩士論文。
7. Flyvbjerg B., Holm M., and Buhl S.(2002). "How common and how large are cost overruns in transport infrastructure projects?" *Transport Reviews* 23(1): 71-88. DOI: 10.1080/0144164022000016667
8. 林文賢 (2020)，「以平衡計分卡、層級分析法與目標關鍵結果方法探討企業經營策略之研究 - 以餐飲產業 BD 公司為例」，國立高雄科技大學工業工程與管理系碩士班碩士論文。
9. AIA Contract Documents (2021), "Integrated Project Delivery (IPD) Family," available at: <https://www.aiacontracts.org/contract-documents/27166-integrated-project-delivery-ipd-family>.
10. Fan S.L. (2020). "Comparative study for BIM-based contract administration between the cases in Taiwan and China." *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, 43:7, 648-656, DOI:10.1080/02533839.2020.1777200. (SCI) Impact Factor :0.667 Ranking (ENGINEERING, MULTIDISCIPLINARY):81/91 (89.01%). (資訊科技+法律)
11. Fan S.L., Chong H.Y., Liao P.C., and Lee C.Y. (2019). "Latent Provisions for Building Information Modeling (BIM) Contracts: Social Network Analysis Approach." *KSCE Journal of Civil Engineering*.
12. Fan S.L., Lee C.Y. Chong H.Y., and Skibniewski M.J. (2018). "A Critical Review of Legal Issues Associated with BIM." *Technological and Economic Development of Economy* (SCI). Impact Factor: 3.224).
13. Chong H.Y, Fan S.L, Sutrisna M, Hsieh S.S., and Tsai C.M. (2018). "A Preliminary Contractual Framework for BIM-enabled Projects." *Journal of Construction Engineering and Management, ASCE*. (SCI).
14. Fan, S.L. (2013), "Intellectual Property Rights in Building Information Modeling Application in Taiwan." *Journal of Construction Engineering and Management, ASCE*, 140(3), 04013058-1~6. 

110 年 1 月 14 日、15 日 臺北捷運萬大一期及信義東延段成果發表會

110 年 1 月 14 日、15 日臺北市政府捷運工程局與本學會聯合主辦「臺北捷運萬大一期及信義東延段施工經驗暨南環段設計理念成果發表會」。參加超過百人，活動圓滿成功。



宋理事長致詞



張局長致詞



參會貴賓

臺北捷運萬大一期及信義東延段 施工經驗暨南環段設計理念 成果發表會

