

應用 AHP 建立專案工程分包商評選模式

A Study of Subcontractor Selection Decision Model Using AHP

余銘忠¹

國立高雄應用科技大學 企業管理系 副教授

Email Address : yminchun@cc.kuas.edu.tw

杜文綺²

國立高雄應用科技大學 企業管理系碩士在職專班 研究生

Email Address : justice.tu@xuite.net

耿怡³

崑山科技大學 會計資訊系 助理教授

Email Address: keng@mail.ksu.edu.tw

摘 要

營造業由於產業競爭情況日趨惡化，獲利空間日漸被壓縮，面臨微利時代的經營壓力。為因應產業的變化，經營策略也朝向大型化及專精化之趨勢發展。過去，進行分包商的評選決策時，並無一個完善且嚴謹的制度，多採用最低價者得標。但分包商素質參差不齊，如何遴選出優良的分包商為專案工程成功的重要關鍵。本研究透過相關文獻的蒐集並結合產業特性，進行專家問卷彙整結果後，建立專案工程分包商評選之架構。再以分析層級程序法(AHP)計算評估準則之相對權重，以建立專案工程分包商之評選模式。由結果可知，在進行分包商評選時最重要的關鍵：工安管理能力、專案管理能力及技術能力等三項評估構面。冀望藉由本決策模式之建立，可提供企業日後進行分包商評選決策之參考。

關鍵字：分包商評選、營造業、分析層級程序法

Keywords : Subcontractor Selection, Construction Industry, Analytic Hierarchy Process (AHP)

1.緒 論

1.1 研究背景

營造業乃是國家總體經濟重要的一環，承擔著國家各項基礎建設工程與國計民生習習相關之經濟建設。營造業的興盛與否，可引發上下游相關產業之需求，創造就業，刺激景氣。因此，營造業素有「火車頭工業」之稱。營造業雖然投資金額、作業技術及進入門檻等障礙較低，但在有限的台灣市場中且其經營模式有別於一般行業情況下，到2014年第一季整體營造業總家數為16,861家(圖1-1)，呈現大幅下滑之現象。其中甲等綜合營造業佔總家數的14%，乙等營造業家數逐年微幅下滑，約佔8%，專業營造業呈現穩定成長，約佔2%。丙等綜合營造業與土木包工業合計佔總家數的76% (圖1-2)。由此可知，營造業以中小型企業居多，營造業之經營策略朝向大型化及專精化的趨勢發展。



圖1-1 台灣營造業家數及成長率

資料來源：內政部營建署（2014）

2014年Q1各類營造業家數分佈

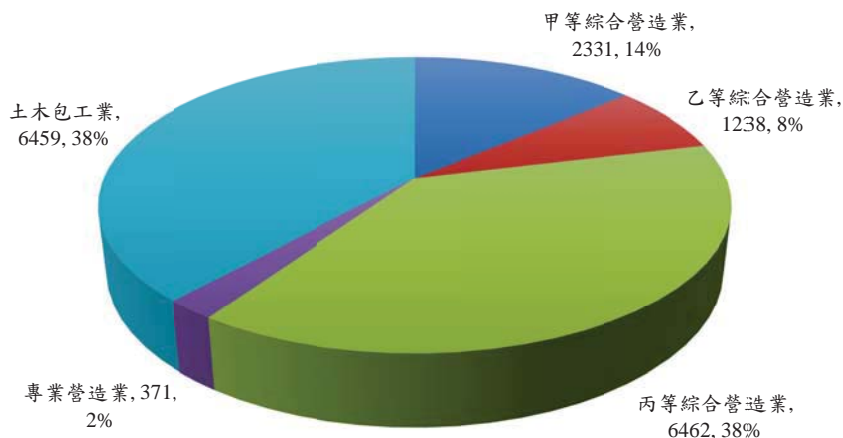


圖 1-2 2014 年 Q1 各類營造業家數分佈

資料來源：內政部營建署（2014）

近年來，營造業的發展遭遇到不少困難，一方面經濟成長遲滯，導致不管是民間工程或是政府公共工程的營造量緊縮，並在營造廠家數不斷的成長的情況下，市場需求減少造成了僧多粥少的惡性循環，使得低價競標已經成為營造業普遍現象。根據內政部營建署的 101 年度營造業經濟概況調查報告（2014）中指出，目前營造業所遭遇的困難主要幾個項目，依序為：1.同行殺價競爭，得標困難、2.業主砍價利潤偏低、3.業主撥款程序繁瑣，請款時間過長、4.物價波動過劇，成本控制不易、5.業主訂定底價過低致得標後經營不易、6.勞工人力短缺、7.資金調度困難、8. 其它（管理人員不足、業主安排之工期不足、競爭力不足、原物料短缺不易取得、專業技術不足，承包量小等項目）。台灣營造業的經營愈來愈困難。在面臨經營上的困境，營造業者也積極的進行轉型工作。目前大型營造業者已朝向分包、財務及品質管制的角度經營，屬於經營管理者，而小型營造業者才是實際從事營造工程者。

1.2 研究動機

目前營造業仍多以最低標得標之模式來承攬專案工程，為了控制專案工程之成本，所以營造業者在選擇分包商時也多以最低標者來做為選擇分包商之主要考量因素。營造業的分包商來源多元化，有長期配合、業主或同業推薦，但分包商素質參差不齊，容易造成工事之延宕或是瑕疵，營造業者進而產生龐大的違約金等費用。營造業者為避免

此一狀況發生，多會選擇長期配合之分包商合作，來降低合作的風險。但這是營造業者的最適合的選擇嗎？答案絕大多數是否定的，於是營造業者只能透過更多管理手段來約束分包商，使專案工程能夠順利完工。

分包商的評選是一個相當複雜的問題，牽涉之層面相當之廣，往往都考驗著決策者的最終決策能力。然而，分包商的優劣會關係到專案工程的最終結果。如能透過一個良好的評選機制及模式，那麼決策者能有效的進行分包商之評選，淘汰不好的分包商，進而提升專案工程品質及企業的競爭優勢。

1.3 研究目的

本研究透過營造業評選供應商（或分包商）相關文獻，希望發展一套營造業選擇分包商時的評估決策模式，以提供營造業在日後在選擇分包商時之參考。綜合上述觀點，本研究之研究目的如下：

- (1) 根據營造業產之現況，透過文獻探討及專家訪談，歸納整合營造業承攬專案工程時評選分包商之評估因素。
- (2) 建立專案工程分包商評選之目標層級架構，並用分析層級程序法（AHP）計算出各層級因素之權重，以找出關鍵因素。
- (3) 本研究冀望透過研究成果提供日後決策者在進行專案工程分包商評選時之參考依據，並作為後續學者研究相關議題之參考。

2. 文獻探討

本章將透過文獻探討之方式，取得本研究相關之理論，共分為三個部份：第一節為營造產業特性、第二節為分包商評選之探討、最後，第三節為分包商評選方法之探討。

2.1 營造產業特性

營造廠（統包商）即是擁有資金、技術、人力及機械設備的企業；並根據圖說、合約及施工規範等等在工程期限內完成所承攬之工作的廠商。可分為：綜合營造業、專業營造業及土木包工業三類。營造業承攬工程方式可分為以下兩種方式：1. 統包：係指基於工程特性，將工程規劃、設計、施工及安裝等部份或合併辦理招標。2. 聯合承攬：係指二家以上之綜合營造業共同承攬同一工程之契約行為。

營造業的生產特性是將一個承攬的專案工程，分配給各種不同勞務、材料或機械租賃的分包商，並協調整合及監督分包商，使工程能在專業分工下，能妥善整合、順利進行施工，協同分包商共同如期完成興建工程的目標。接下來，將針對營造業的產業特性逐一說明。如下表 2-1 所示。

表 2-1 營造產業特性

		特性說明
外部因素	市場特性	1. 工程來源較不穩定。 2. 最低標仍是營造業得標的必要條件之一。 3. 依工程進度估驗，10%保留款完工驗收後給付。 4. 技術性人員之人工成本高。
	風險特性	1. 多數為戶外作業，易受季節及天氣之影響。 2. 原物料價格易受通膨、政策、外在環境等因素影響。 3. 施工人員流動率高及出勤率較低。 4. 施工現場危險性高（高架、高粉塵、高噪音等）。
內部因素	組織特性	1. 為一個勞力及資本密集之行業。 2. 多數為中小企業型態或家族式經營為主。 3. 施工人員朝向高齡化，有斷層之疑慮。 4. 施工人員薪資以天數計算。 5. 對聘雇之短期契約工之約束力較低。
	生產特性	1. 施工地點不固定，多數須於各施工現場建造。 2. 分包項目細、參與人員多、協調工作不易。 3. 每一個工程都具有其獨特性，無重覆性。

資料來源：許志論（2005）、本研究整理

2.2 分包商評選之探討

目前營造業倚重分包商來協助完成各個專案工程。分包商的優劣為決定整個專案工程成敗的主要關鍵。所以，營造業在承攬工程時的第一步，就是要評選出合適的分包商來協助工程的進行。

2.2.1 分包商評選

分包商的技術能力會直接影響到專案工程實際執行成效。故，分包商的評選模式、項目、基準及策略，都是業主選擇分包商之重要決策問題。透過分包商評選模式，評選出優良的分包商，朝向長期合作關係的目標邁進，創造業主與分包商的雙贏。以下將針對國內營造業評選廠商的評選項目之相關文獻做一整理。

郭慶鴻（2000）認為營造廠在選擇分包商時，主要評估之因素依序為：1.工作配合度良好、2.施工技術水準優良、3.具有豐富的施工經驗、4.具有較佳的工人調度能力、5.擁有足夠的施工機械設備、6.同業口碑良好、7.具有良好的財務狀況及 8.報價最低等 8 項評估因素。

吳宗桂（2001）認為進行營造廠專業協力廠商之評鑑，主要的評估因素為：1.工程施工之水準、2.對工程時限之控制、3.與工地人員配合情形、4.對使用公司材料之愛惜情形、5.工作完成後偶發事件之服務、6.與其它承包商工作配合情形、7.工作施作的安全防護、8.借用公司之工具之愛惜情形、9.工作場所是否維持清潔、10.承包人之管理能力、11.承包人之個人性情、12、承包人之經濟基礎等 12 項。

宋偉豪（2003）研究認為營造公司選考量因素：1.品質控制、2.材料機具品質、3.進度控制、4.施工技術、5.人力資源、6.設備資源、7.售後維修服務、8.工程配合度、9.成本高低、10.歷史績效、11.財務狀況、12.地理位置、13.失敗過的專案、14.合作關係、15.教育訓練、16.工程索賠。

劉福勳（2005）研究指出建築類最有利標公共工程之業主單位選商準則為：1.資本額、2.員工人數、3.企業年齡、4.營業額、5.固定協力廠商家數、6.協力廠商平均資本額、7.協力廠商平均年營業額、8.企業風評、9.存款率、10.競標時總承攬工程件數、11.競標時總承攬工程金額、12、分包比例、13.現場工程師人數、14.工程師證照擁有率、15.勞安記錄、16.品質控制模式、17.績效記錄。

陳曉紅（2008）研究指出台灣公營或政府機關選商，其主要評估因素依序有：1.合作能力、2.價格及成本、3.品質能力、4.過去履約績效、5.管理制度、6.技術能力及 7.交期與保固等 7 項評估因素。

回顧分包商評選項目相關之文獻，可發現多屬於公共工程的統包商評選，而民間工程的統包商評選之相關文獻則是少之又少。再者，相關文獻多屬於評選大型的統包商，但隨著大型的營造業者的轉型，真正實際從事工程的多屬於小型分包商，然而其評選項目並不完全適用於評選小型的分包商。

2.3 供應商評選方法

根據關於探討供應商評選方法之相關文獻，本研究整理其內容，如表 2-2 所示。

表 2-2 供應商評選方法彙整表

學者	使用方法						
	AHP 法	TOPSIS 法	統計方法	問卷訪談	模糊理論	偏好關係	期望值
吳繼熊（2002）	√			√			
Kahraman et al.（2003）	√				√		
袁建中等（2005）	√	√					
畢威寧（2005）	√	√					
楊建樑、鄧宜芬（2007）	√	√			√		
潘朝烈、黃營芳（2007）	√		√				
Wu（2007）	√	√					
李德盛、黃柏堯（2008）	√				√		
鄭明淵、康尚德（2012）					√	√	√
Bhutia & Phipon（2012）	√	√					
Önder & Dag（2013）	√	√					
Mohammad et al.（2013）	√	√					

透過供應商評選方法之文獻可發現，AHP 法為出現頻率最高且是最多研究者所使用的評選方法。故，本研究將選擇最多研究者所使用的 AHP 法作為研究之工具，其原因為：1.AHP 法已發展相當純熟。2.使用上也較簡單。3.理論概念容易明白。

分析層級程序法 (Analytic Hierarchy Process, AHP)，是由 1971 年匹茲堡大學的教授 Thomas Satty 是在替美國國防部進行應變計劃問題時，所發展出來的決策方法。主要是應用在不確定性情況下及且有多個評估屬性的決策問題上，將複雜的問題逐一簡化。1973 年 Satty 將 AHP 應用在蘇丹運輸研究後，此理論才更加成熟。1980 年，Satty 將此理論集結成專書並問世。此後，AHP 法被廣泛的應用在各個領域。

此決策方法主要目的是有系統的將複雜問題簡單化，並分解成不同的階層，透過量化之結果加以綜合評估，以提供決策者有足夠的資訊並減少決策錯誤的風險。

分析層級程序法的理論清晰簡單，且又甚具實用性及有效性。因此，自發展以來，已被各領域的研究單位廣泛應用來處理多屬性的決策問題上。分析層級程序法之優缺點，如表 2-14 所示。

表 2-3 分析層級程序法優缺點

優點	缺點
1. 理論簡單、易使用且具系統性，能有效擷取多數共識意見。 2. 能將影響目標的因素納入評估中，讓評估更容易且可行。 3. 相關影響之因素透過量化處理後，能具體顯示各因素的優先順序。 4. 將複雜的評估因素以層級架構方式呈現，有助於決策的了解及溝通。	1. 對不精確之問題的評估往往會與現況有所差異。 2. 因素間重要性的評估往往不夠客觀。 3. 層級數若過多，會影響評估的品質。

資料來源：張紹勳 (2012)

3. 研究方法

3.1 研究架構

研究針對鋼鐵廠統包商評選分包商，蒐集國內外相關文獻及專家訪談結果結合產業特性，進行分析研究，以探討分包商評選要素建構評選之層級架構，以分析層級程序法 (AHP) 計算各項評估屬性之權重，建立客觀且具公平性之專案工程分包商評估與選擇模式。

3.2 專家訪談

本研究將用專家問卷方式進行專家意見之搜集，訪談內容主要為專案工程分包商評選需考慮之層級架構、屬性及各層級屬性之成對比較的相對重要性。預計發放問卷對象為 10 位，分為兩階段進行問卷調查。問卷調查對象以承攬鋼鐵廠維修、安裝工程之統包商主管及專案工程師、專案負責人為主。

3.3 分析層級程序法(AHP)

分析層級程序法 (AHP) 主要用於多屬性的決策分析，其目的就是要將複雜之問題予以系統化，使複雜之問題透過層級結構方式變得更容易評估與了解。提供決策者足夠的資訊以選擇適合之決策方案，並減少決策風險。使用分析層級程序法進行分析，必須先將目標問題做一描述，並從中找出可能影響之屬性來建立層級關係，採兩兩屬性成對比較，並依此建立成對比較矩陣，計算矩陣之特徵值及特徵向量，求得權重值，最後透過綜合評判方式得到最終方案之排序，其步驟說明如下 (張紹勳，2012)：

(一) 問題描述

根據決策問題，將可能影響的屬性均納入問題中，並界定決策問題的範圍。

(二) 建立層級架構

將複雜問題系統化，蒐集專家及決策者之意見來進行評估並建構層級架構，在此階段每一層的屬性都是相互獨立的。

(三) 各層級屬性間權重的計算

由同一層級中各屬性兩兩成對比較而建立的成對比較矩陣，藉由此計算出各屬性之權重，可分為以下三個步驟進行：

1. 依評估尺度收集衡量值

AHP 評估尺度基本劃分為五項：同等重要、稍重要、頗重要、極重要及絕對重要等，並賦予 1、3、5、7、9 的衡量值；另有四項介於五個基本尺度間，並賦予 2、4、6、8 的衡量值。表 3-1 為 Satty (1980) 所定義之 AHP 評估尺度意義及說明。

表 3-1 AHP 評估尺度意義及說明

評估尺度	定義	說明
1	同等重要 (equal importance)	兩項計劃的貢獻程度具同等重要性
3	稍為重要 (weak importance)	經驗與判斷稍微向喜好某一計劃
5	頗為重要 (essential importance)	經驗與判斷強烈傾向喜好某一計劃
7	極為重要 (demonstrated importance)	顯示非常強烈傾向喜好某一計劃
9	絕對重要 (absolute importance)	有足夠證據肯定絕對喜好某一計劃
2,4,6,8	相鄰尺度之中間值 (intermediate values)	須要折衷值時

資料來源：Satty (1980)

2. 建立成對比較矩陣

某一層級屬性，在以其上一層級的屬性作為評估基準下，進行該層級屬性間的成對比較。若有 n 個屬性時，則需進行 C_2^n 次成對比較。因此每一層級的屬性總量 n 最好控制在 7 個以下，即不要超過 21 組成對比較為原則。n 個屬性彼此評比的成對比較矩陣，如下所示：

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & a_{23} & a_{2n} \\ \vdots & 1/a_{23} & 1 & \vdots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \cdots & 1 \end{bmatrix}$$

3. 計算特徵值與特徵向量

求出成對矩陣後，使用數值分析中的特徵值 (eigenvalue) 解法，找出特徵向量 (eigenvector)。若矩陣 A 為一個 $n \times n$ 一致性矩陣時，A 的特徵向量 X 與特徵值 λ 和矩陣 A 的關係式如下：

$$AX = \lambda X \tag{1}$$

$$\text{移項後得 } (A - \lambda I) = 0 \tag{2}$$

關係式 (2) 成立之條件為特徵向量 X 為非零向量，且令 $\det(A - \lambda I) = 0$ 。將行列式解開後，可求得矩陣 A 的 n 個特徵值 λ ，其中最大特徵值標記為 λ_{\max} ，成對比較矩陣可改寫如下：

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & \vdots \\ \vdots & \cdots & \cdots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} \quad (3)$$

令 W 為 n 個屬性權重向量，即是 $W = [w_1, w_2, \dots, w_n]^T$ ，則成對比較矩陣 A 與權重向量 W 內積可得下關係式：

$$A \bullet W = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & \vdots \\ \vdots & \cdots & \cdots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} nw_1 \\ nw_2 \\ \vdots \\ nw_n \end{bmatrix} = n \bullet W \quad (4)$$

根據式(1)對特徵向量之定義，可發現式(4)中權重向量 W 恰為成對比較矩陣 A 之特徵向量，且 n 恰為特徵值的其中一個，故式(4)可改寫為下式：

$$A \bullet W = \lambda_{\max} \bullet W \quad (5)$$

4. 驗證一致性

決策者對各決策要素之重要度判斷，有時會發生前後不一致之情況，因此，為了確認決策者前後判斷是否一致，Satty (1980) 建議以一致性指標 (Consistency Index, C.I.) 和一致性比率 (Consistency Ratio, C.R.)，檢定成對比較矩陣的一致性。用來衡量決策者之判斷過程是否合乎一致性指標 (C.I.)，其檢定方式如下：

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \begin{cases} = 0 & \text{表示前後判斷具完全一致性} \\ > 0.1 & \text{表示前後判斷有偏差不連貫} \\ \leq 0.1 & \text{表示前後雖不完全一致，但為可接受的偏誤} \end{cases}$$

當問題變複雜時，要比較的屬性也會變多，因此要維持一致性的判斷也會更加困難。Satty 另提出隨機指標 (Random Index, R.I.)，用以調整不同階數下所產出不同程度 C.I. 值變化，得到的值即為一致性比率 (C.R.)，其公式如下：

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad (6)$$

每個成對比較矩陣可依階數 n 來對應隨機指標值 (Random Index, R.I.)，表 3-2 為 Satty 所提出之隨機指標表。

表 3-2 隨機指標表

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

資料來源：Satty (1980)

4. 研究結果分析

本章將依據第三章所討論之研究內容及架構，應用 AHP 法進行分析探討。本章分為四個部份：第一節為分包商評估項目之內容分析、第二節為分包商評選準則及其層級架構、第三節為依據專家問卷結果進行 AHP 權重分析，最後第四節為進行分包商評選。

4.1 分包商評選項目內容分析

透過相關文獻彙整並配合個案產業的特殊性、獨特性及鋼鐵廠統包商的需求，歸納出適合鋼鐵廠統包商評選分包商的準則，本研究將分包商評選的評估準則歸納為七大構面，其內容如表 4-1 所示。並依該準則設計初期專家問卷，請專家協助挑選出適合之評估準則，或者是針對現況對評估準則做一增加或剔除之調整。

表 4-1 分包商評選之評估屬性

項次	影響構面	構面因素
1	人員管理能力	員工流動率
		員工教育訓練管理
		人員出缺勤管理
		人員調度能力
		出入施工現場之門禁管理
2	工安管理能力	工安人員執行業務之能力
		歷年重大工安事件發生次數
		工安作業違規次數
		工安事故緊急應變處理
		施工設備日常管理作業
3	環衛管理能力	工地環境衛生整潔
		工地作業環境之維護與防護
		環衛宣導作業之實施
		人員健康狀況管理（如：血壓、酒測）
4	技術能力	專業施工技術能力（如：大型設備吊裝、焊接）
		施工品質管控能力
		工程設計能力
		施工異常之對策能力
		設備維修能力
5	專案管理能力	進度管制能力
		施工技術文件之作業管理
		施工計劃擬定之能力
		與其它分包商工作配合狀況
		作業溝通及協調能力
6	資格能力	信譽、經驗及實績
		過去違約記錄
		價格之合理性
		足額的工程險
7	服務能力	保固
		工程配合度
		客訴處理程序

4.2 分包商評選準則及層級架構

彙整分包商評選準則的相關文獻，透過專家問卷及訪談的調查方式，針對衡量構面及評估項目重要度分析，再依據專家問卷及訪談結果進行增減之調整，減少問卷設計的錯誤並提升問卷的信效度，以做為第二階段建立層級架構問卷之基礎。

4.2.1 問卷回收狀況

本研究的問卷設計是屬於專家問卷，問卷內容著重於鋼鐵廠統包商評選分包商的专业認知，故針對該特性共發放 10 份問卷，回收共計 10 份，回收率 100%，有效問卷計有 10 份，達 100%。

4.2.2 受測對象的基本資料分析

第一階段受測對象全部均為男性 100%；學歷分佈狀況為：高中職 20%、大專院校 50%、研究所以上 10%、其它 20%；職務分佈狀況為：專案負責人 40%、專案工程師 20%、專案經理 10%、負責人 30%；部門分佈狀況為：專案工程處 60%、總公司管理部門 40%；年資分佈狀況為：6~10 年 40%、11~20 年 20%、20 年以上 40%。

受測對象普遍的教育程度並不高，但主要在其職務、部門及經驗上來說，都是主要負責專案工程分包的工程主辦人員，且年資上都有 6 年以上的相關工作經驗。故，對本研究之議題來說，受測對象皆具有豐富的專業知識及認知，足以勝任為本研究之專家。

4.2.3 確立專案工程分包商評估準則

透過專家問卷之方式，採用李克特的五點尺度量表進行評量，分別以 1~5 分的得分方式做為選定專案工程分包商評選的重要準則。各項準則在 40 分以下者乃是屬於較不重要的評估準則將其剔除，並透過專家訪談後結果，將專家認知之同質性高的評估準則予以剔除或合併，避免重覆衡量。

「人員管理能力」構面中，由於營造業的員工流動率本就較其它行業別高且加上專案工程有其時效性，多為短期聘雇之員工，故評估員工流動率是較無意義的。人員出缺勤管理評估方式與出入施工現場之門禁管理兩者接近，而鋼鐵廠在進行專案工程時較注重施工現場之門禁管理，以便管控非施工人員進入施工現場進而造成意外事故。基於上述原因，故將員工流動率及人員出缺勤管理兩個準則剔除。

「工安管理能力」構面中的歷年重大工安事故發生次數，專家認為該評估準則於日常工安作業上，乃是計入工安作業違規次數中且目前鋼鐵廠權責單位之作法，乃是依重大工安事故發生情節之輕重進行懲處，嚴重者予以停權（即無法進行新標案的投標或無法入廠）之處份，而情節較輕者則處以罰款，故專家認為保留工安作業違規次數的評估準則即可，可將歷年重大工安事故發生次數剔除。

「環衛管理能力」構面中的工地環境衛生整潔及工地作業環境之維護與防護，專家認為兩個評估準則過於相似，而工地作業環境之維護與防護屬於全面性考量，評估層面較工地環境衛生整潔來得廣。故，將工地環境衛生整潔剔除。

「技術能力」構面中的緊急狀況之對策能力與設備維修能力兩個評估準則，專家認為鋼鐵廠之生產設備突然發生故障時，此時更能考驗出廠商的技術能力，因此以搶修能力做為評估準則較能分出廠商的優劣，故建議將其合併為設備搶修能力。

「專案管理能力」構面中的與其它合包商配合狀況之評估準則，實務上，單一工程項目通常會由一家分包商獨立施工，以降低施工風險。「服務能力」構面中的保固，則是統包工程時需進行試俾並生產順暢後才可驗收結案，所以保固乃是所有工程所必備的，使得在進行評估時較無意義，故基於上述兩個原因，將評估準則中的與其它分包商配合狀況及保固予以剔除。

透過與 10 位專家訪談後之結果，調整本研究之層級架構，以使該層級架構更加符合鋼鐵廠統包商實務上之需求，本研究的層級架構如圖 4-1 所示。

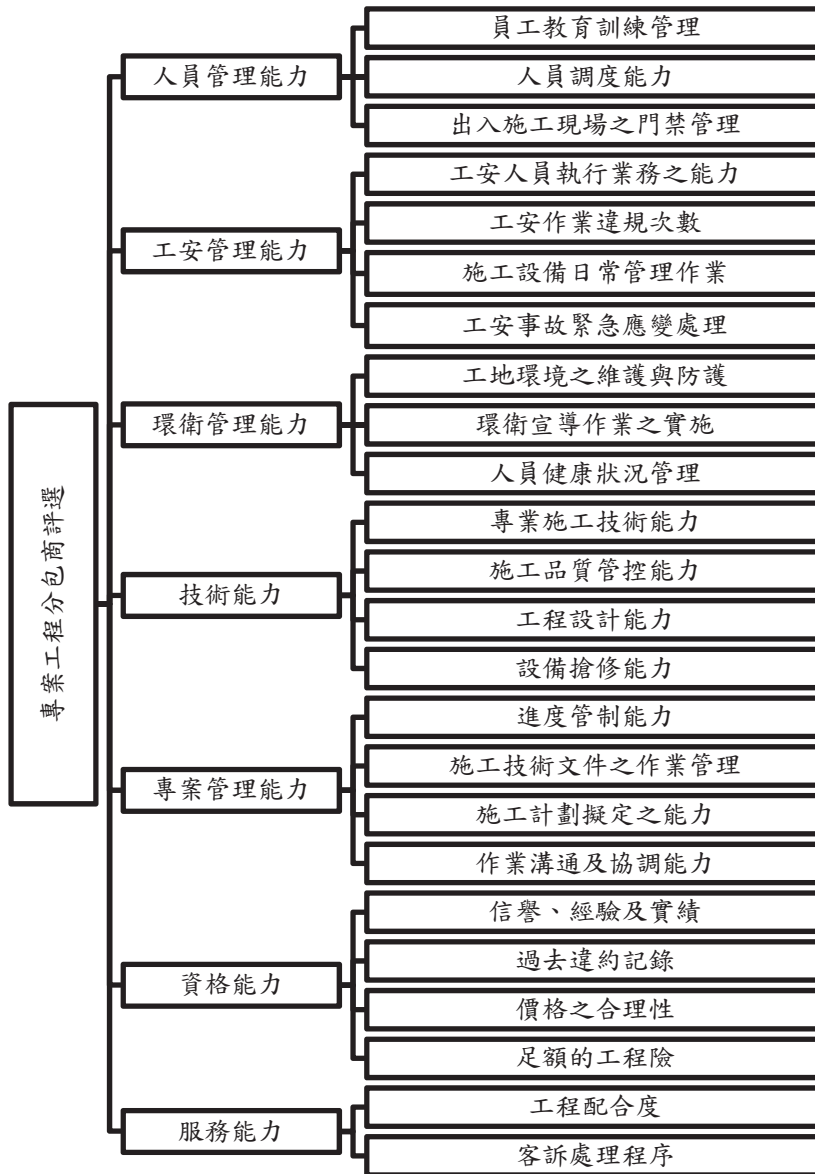


圖 4-1 專案工程分包商評選架構圖

4.3 應用AHP進行權重分析

本研究將依據第一階段的專家問卷調查之結果，彙整出 7 個構面及 24 項評估準則的衡量架構（如圖 4-1），並以此一架構做為後續進行分包商評選之衡量依據。第二階段的專家問卷，仍是使用 AHP 進行權重計算，並提出本研究所完成的分包商評選準則。

4.3.1 問卷回收狀況

本階段之專家問卷是應用 AHP 之層級架構，依舊針對鋼鐵廠的專家進行，透過專家的專業知識及經驗，得到評選分包商的準則之權重。本研究共發出 10 份問卷，回收 10 問卷，回收率 100%，有效問卷計有 10 份，達 100%。

4.3.2 受測對象的基本資料分析

第二階段受測對象資料分析：男性佔 80%；女性佔 20%；學歷分佈狀況為：高中職 10%、大專院校 70%、研究所以上 20%；職務分佈狀況為：工程師 40%、財務主管 20%、課長 10%、專案經理 10%、負責人 20%；部門分佈狀況為：工程部門（含專案工程處）40%、生產部門（軋鋼廠、廠內運輸處）20%、管理部門 40%；年資分佈狀況為：2~5 年 40%、6~10 年 10%、11~20 年 20%、20 年以上 30%。

受測對象的教育水準皆在高中職以上，雖說受測對象的單位大多不同，但主要都負責專案工程及管理分包商的負責人，對本研究之議題中皆具有豐富的專業知識及背景並有足夠之決策能力，故，足可擔任為本研究之專家。另

外，為瞭解不同角色屬性的專家，在本階段加入不同角色屬性專家之意見，透過分析，借此瞭解專家在專案工程分包商評選架構中不同面向及看法的評估準則。

4.3.3 權重分析

本研究經由決策分析工具 Power Choice 所計算之報表結果，整理分析其結果如下：

1. 專案工程分包商評選構面衡量分析

本研究之專案工程分包商評選可分為七個主要構面，透過專家進行兩兩比較後給予適當之分數，其計算之結果如表 4-4 所示。

表 4-2 專案工程分包商評選構面權重及重要性排序

項次	評選構面	權重	重要性排序
1	人員管理能力	0.087434	5
2	工安管理能力	0.24917	1
3	環衛管理能力	0.082353	6
4	技術能力	0.182616	3
5	專案管理能力	0.220477	2
6	資格能力	0.103809	4
7	服務能力	0.07414	7
$\lambda_{max}=7.136$ $C.I.=0.0227$ $C.R.=0.0172$			

由表 4-2 可得知，本研究之分包商評選衡量構面，其權重依序為：工安管理能力=0.24917、專案管理能力=0.220477、技術能力=0.182616、資格能力=0.103809、人員管理能力=0.087434、環衛管理能力=0.082353、服務能力=0.07414。本層次架構的一致性 C.I.=0.0227，C.R.=0.0172，兩者皆小於 0.1，表示一致性相當之優良。

接著將依序針對人員管理能力、工安管理能力、環衛管理能力、技術能力、專案管理能力、資格能力、服務能力等構面中的評估準則進行分析。

(1) 「人員管理能力」構面的評估準則衡量分析

透過決策工具 Power Choice 之分析後，彙整人員管理能力構面的三項評估準則，其重要性依序為：人員調度能力=0.438308、員工教育訓練管理=0.327609、出入施工現場之門禁管理=0.234084。由此可知，專家認為於人員管理能力構面中，人員調度能力最重要，員工教育訓練管理次之，出入施工現場之門禁管理居末。本層次架構的一致性 C.I.=0.02649、C.R.=0.046448，兩者皆小於 0.1，表示一致性相當優良。結果如表 4-3 所示。

表 4-3 人員管理能力構面評估準則權重及重要性排序

項次	評估準則	局部權重	重要性排序
1	員工教育訓練管理	0.327609	2
2	人員調度能力	0.438308	1
3	出入施工現場之門禁管理	0.020467	3
$\lambda_{max}=3.05388$ $C.I.=0.02649$ $C.R.=0.046448$			

(2) 「工安管理能力」構面的評估準則衡量分析

彙整工安管理能力構面的四項評估準則，其重要性依序為：工安事故緊急應變處理=0.442835、工安人員執行業務之能力=0.244088、施工設備日常管理作業=0.209395、工安作業違規次數=0.103683。由此可知，專家認為於工安管理能力構面中，工安事故緊急應變處理最重要，工安人員執行業務之能力次之，施工設備日常管理作業第三，工安作業違規次數居末。本層次架構的一致性 C.I.=0.015726、C.R.=0.017474，兩者皆小於 0.1，表示一致性相當優良。結果如表 4-4 所示。

表 4-4 工安管理能力構面評估準則權重及重要性排序

項次	評估準則	局部權重	重要性排序
1	工安人員執行業務之能力	0.244088	2
2	工安作業違規次數	0.103683	4
3	工安事故緊急應變處理	0.442835	1
4	施工設備日常管理作業	0.209395	3
$\lambda_{max}=4.047178$ $C.I.=0.015726$ $C.R.=0.017474$			

(3) 「環衛管理能力」構面的評估準則衡量分析

彙整環衛管理能力構面的三項評估準則，其重要性依序為：工地作業環境之維護與防護=0.396291、環衛宣導作業之實施=0.268067、人員健康狀況管理=0.335642。由此可知，專家認為於環衛管理能力構面中，工地作業環境之維護與防護最重要，環衛宣導作業之實施次之，人員健康狀況管理居末。本層次架構的一致性 C.I.=0.005419、C.R.=0.009342，兩者皆小於 0.1，表示一致性相當優良。結果如表 4-5 所示。

表 4-5 環衛管理能力構面評估準則權重及重要性排序

項次	評估準則	局部權重	重要性排序
1	工地作業環境之維護與防護	0.396291	1
2	人員健康狀況管理	0.268067	3
3	環衛宣導作業之實施	0.335642	2
$\lambda_{max}=3.010837$ $C.I.=0.005419$ $C.R.=0.009342$			

(4) 「技術能力」構面的評估準則衡量分析

彙整技術能力構面的四項評估準則，其重要性依序為：施工品質管控能力=0.364479、設備搶修能力=0.322415、專業施工技術能力=0.188968、工程設計能力=0.124138。由此可知，專家認為於技術能力構面中，施工品質管控能力最重要，設備搶修能力次之，專業施工技術能力第三，工程設計能力居末。本層次架構的一致性 C.I.=0.005566、C.R.=0.006184，表示一致性相當優良。結果如表 4-6 所示。

表 4-6 技術能力構面評估準則權重及重要性排序

項次	評估準則	局部權重	重要性排序
1	專業施工技術能力	0.188968	3
2	施工品質管控能力	0.364479	1
3	工程設計能力	0.124138	4
4	設備搶修能力	0.322415	2
$\lambda_{max}=4.016698$ $C.I.=0.005566$ $C.R.=0.006184$			

(5) 「專案管理能力」構面的評估準則衡量分析

彙整專案管理能力構面的四項評估準則，其重要性依序為：作業溝通及協調能力=0.37194、進度管制能力=0.290206、施工計劃擬定之能力=0.213308、施工技術文件之作業管理=0.124546。由此可知，專家認為於專案管理能力構面中，施工品質管控能力最重要，進度管制能力次之，施工計劃擬定之能力第三，施工技術文件之作業管理居末。本層次架構的一致性 C.I.=0.045929、C.R.=0.051032，表示一致性相當優良。結果如表 4-7 所示。

表 4-7 專案管理能力構面評估準則權重及重要性排序

項次	評估準則	局部權重	重要性排序
1	進度管制能力	0.290206	2
2	施工技術文件之作業管理	0.124546	4
3	施工計劃擬定之能力	0.213308	3
4	作業溝通及協調能力	0.37194	1
$\lambda_{max}=4.137787$ $C.I.=0.045929$ $C.R.=0.051032$			

(6) 「資格能力」構面的評估準則衡量分析

彙整資格能力構面的四項評估準則，其重要性依序為：信譽、經驗及實績=0.407749、足額的工程險=0.244957、過去違約記錄=0.191541、價格之合理性=0.15578。由此可知，專家認為於資格能力構面中，信譽、經驗及實績最重要，足額的工程險次之，過去違約記錄第三，價格之合理性居末。本層次架構的一致性 C.I.=0.010232、

C.R.=0.011369，表示一致性相當優良。結果如表 4-8 所示。

表 4-8 資格能力構面評估準則權重及重要性排序

項次	評估準則	局部權重	重要性排序
1	信譽、經驗及實績	0.407749	1
2	過去違約記錄	0.191514	3
3	價格之合理性	0.15578	4
4	足額的工程險	0.244957	2
$\lambda_{max}=4.030696$ $C.I.=0.010232$ $C.R.=0.011369$			

(7)「服務能力」構面的評估準則衡量分析

透過分析後，彙整服務能力構面的二項評估準則，其重要性依序為：工程配合度=0.745414、客訴處理程序=0.254586。由此可知，專家認為於服務能力構面中，工程配合度最重要，客訴處理程序次之。本層次架構的一致性 C.I.=0、C.R.=0，表示一致性相當優良。結果如表 4-9 所示。

表 4-9 資格能力構面評估準則權重及重要性排序

項次	評估準則	權重	重要性排序
1	工程配合度	0.745414	1
2	客訴處理程序	0.254586	2
$\lambda_{max}=2$ $C.I.=0$ $C.R.=0$			

2. 權重結果分析

本研究主要針對專案工程分包商評選之評估決策模式，透過專家協助統計問卷結果，應用決策工具求得出不同評估準則之權重值。本研究將針對本架構中所有的評估準則進行比較分析，藉以瞭解影響專案工程分包商評選之評估準則的重要性。其結果如表 4-10 所示。

表 4-10 專案工程分包商評選之評估準則權重及重要性排序

項次	評選構面	評估準則	整體權重	重要性排序
1	人員管理能力	員工教育訓練管理	0.028644	14
2		人員調度能力	0.038323	11
3		出入施工現場之門禁管理	0.020467	21
4	工安管理能力	工安人員執行業務之能力	0.060819	5
5		工安作業違規次數	0.025835	17
6		工安事故緊急應變處理	0.110341	1
7		施工設備日常作業管理	0.052175	8
8	環衛管理能力	工地作業環境之維護與防護	0.032636	13
9		環衛宣導作業之實施	0.022076	20
10		人員健康狀況管理	0.027641	15
11	技術能力	專業施工技術能力	0.034509	12
12		施工品質管控能力	0.06656	3
13		工程設計能力	0.02267	19
14		設備搶修能力	0.058878	6
15	專案管理能力	進度管制能力	0.063984	4
16		施工技術文件之作業管理	0.02746	16
17		施工計劃擬定之能力	0.04703	9
18		作業溝通及協調能力	0.082004	2
19	資格能力	信譽、經驗及實績	0.042328	10
20		過去違約記錄	0.019881	22
21		價格之合理性	0.016171	24
22		足額的工程險	0.025429	18
23	服務能力	工程配合度	0.055265	7
24		客訴處理程序	0.018875	23

根據表 4-11 中評估準則權重分析之結果，於本研究架構 24 項評估準則中，工安事故緊急應變處理是分包商評選時考量因素中最重要，依序為作業溝通及協調能力及施工品質管控能力等等。由此可得知，在進行分包商評選時首先考慮的為分包商的工安事故緊急應變處理，其次為作業溝通及協調能力，再者為施工品質管控能力。另者，在 24 項評估準則中，專家最不重視的項目為價格之合理性、客訴處理程序、過去違約記錄，三者皆小於 0.02，表示專家認為在進行分包商評選決策時，此三項評估準則所要考量之比例較其它評估準則來得低。

4.3.4 不同角色屬性之權重分析

為瞭解本研究的決策準則及專家在不同角色屬性下的考量因素。本研究將專家分為二個不同之角色：業主及統包商進行比較分析，藉此瞭解不同角色屬性在進行分包商評選時之觀點，分析結果如下：

1. 專案工程分包商評選主要構面分析

在專案工程分包商評選架構中的主要構面，業主及統包商兩個角色屬性不同之專家的選擇權重比較分析結果，如表 4-11 所示。

表 4-11 專案工程分包商評選主要構面：兩角色屬性專家比較

項次	構面	業主角色		統包商角色	
		整體權重	排序	整體權重	排序
1	人員管理能力	0.054347	6	0.109556	4
2	工安管理能力	0.375861	1	0.197814	2
3	環衛管理能力	0.077073	5	0.09053	6
4	技術能力	0.161119	3	0.183305	3
5	專案管理能力	0.176633	2	0.231281	1
6	資格能力	0.107592	4	0.097295	5
7	服務能力	0.047375	7	0.090219	7

由上述分析結果中可得知，業主與統包商兩者之觀點有明顯之差異。業主角色之專家認為工安管理能力的重要性最高，專案管理能力次之，其中人員管理能力及服務能力為重要性最低的兩個構面。統包商角色之專家則認為專案管理能力的重要性最高，工安管理能力次之，而環衛管理能力及服務能力為重要性最低的兩個構面。

2. 兩角色屬性專家之權重結果總分析

彙整專案工程分包商評選之所有評估準則的權重分析，透過分析之結果，藉以瞭解分屬兩個不同角色屬性之專家在面臨分包商評選的決策問題時，對各個評估準則的重視度，其結果如表 4-12 所示。

表 4-12 專案工程分包商評選所有評估準則：兩角色屬性專家比較

項次	構面	評估準則	業主角色		統包商角色	
			整體權重	排序	整體權重	排序
1	人員管理能力	員工教育訓練管理	0.027892	15	0.02759	16
2		人員調度能力	0.015166	21	0.056146	7
3		出入施工現場之門禁管理	0.011289	23	0.025819	17
4	工安管理能力	工安人員執行業務之能力	0.10655	2	0.044448	10
5		工安作業違規次數	0.056251	4	0.017158	24
6		工安事故緊急應變處理	0.164478	1	0.086254	2
7		施工設備日常管理作業	0.048582	8	0.049953	8
8	環衛管理能力	工地作業環境之維護與防護	0.023013	17	0.039273	11
9		環衛宣導作業之實施	0.032881	12	0.019163	21
10		人員健康狀況管理	0.021179	19	0.032094	14
11	技術能力	專業施工技術能力	0.029897	13	0.034529	12
12		施工品質管控能力	0.065141	3	0.063596	6
13		工程設計能力	0.022888	18	0.02145	20
14		設備搶修能力	0.043194	9	0.06373	5
15	專案管理能力	進度管制能力	0.054103	7	0.065475	3
16		施工技術文件之作業管理	0.029974	14	0.025052	19
17		施工計劃擬定之能力	0.037224	11	0.048882	9
18		作業溝通及協調能力	0.055331	6	0.091871	1
19	資格能力	信譽、經驗及實績	0.055887	5	0.034415	13
20		過去違約記錄	0.023409	16	0.017344	23
21		價格之合理性	0.011359	22	0.017704	22
22		足額的工程險	0.016936	20	0.027831	15
23	服務能力	工程配合度	0.03786	10	0.064928	4
24		客訴處理程序	0.009515	24	0.025291	18

由表 4-12 中所有評估準則結果分析中，可得知不同角色屬性之專家所重視的準則並不相同。業主角色專家認為分包商評選的評估準則，依重要性排序為：工安事故緊急應變處理、工安人員執行業務之能力、施工品質管控能力等三者重要性較高。較不重要的評估準則為：價格之合理性、出入施工現場之門禁管理及客訴處理程序。業主首重工安管理能力，主要是處在一個高度風險的作業環境進行施工，希望避免因工安事故導致停工，使得專案工程進度延宕，延遲投產時間，造成公司之損失。故，業主希望統包商能夠落實及加強工安管理方面之能力，讓工安事故降到最低，達到零災害的目標。

統包商角色之專家認為分包商評選的評估準則，依重要性排序為：作業溝通及協調能力、工安事故緊急應變處理、進度管制能力等三項重要性較高。較不重要的評估準則為：價格之合理性、過去違約記錄、工安作業違規次數。統包商首重專案管理能力，其次為工安管理能力，主要是每個專案工程都有其時間性，在施工過程中，分包商的專案管理能力關係到專案工程之進度及品質，同樣也考驗著統包商的管理能力。統包商與分包商在相互協助下，才能使得專案工程順利完成，讓雙方達到最大之效益。

透過上述的分析可瞭解到不同的角色屬性在面臨決策時，所持的觀點就會有所不同。但，本研究著重於統包商進行分包商評選之決策問題。故，後續之研究，將會彙整兩角色之專家意見，進行分包商評選之決策問題驗證，

進而提升本研究之可靠性。

4.4 應用AHP進行分包商評選

第三節透過專家問卷之意見分析後，建立了專案工程分包商評估準則架構及權重後，本節將應用第三節之分包商評選權重，進行個案實證分析，為統包商找出最適合之分包商。

4.4.1 個案簡介

個案 K 公司主要業務為承攬鋼鐵廠設備維修、廠房擴建等專案工程。由於鋼鐵廠的作業施工環境較一般建築營建工地的風險性高且其設備製裝需要高技術性。所以，其它非產業內的分包商較難跨入。本研究案例為 K 公司承攬 T 公司越南廠之設備管線製裝工程，該專案工程需與專業配管工程之分包商配合，分包商僅需負責施工（即純勞務分包商），K 公司主要配合之配管工程分包商有三家，將針對這三家分包商由評分人員進行評分。

4.4.2 個案實證分析

本案例由 K 公司的三位專案工程相關人員進行評分，評分人員為該專案工程總負責人之專案經理、工程師、工安人員，根據專案工程分包商的 24 項評估準則進行評分，每一項評估準則給予 0~10 分之分數，將三位評分人員加總之總分平均後，乘上評估準則之局部權重，所得到之總分為該構面的分數，分包商評分表如表 4-13 所示。

表 4-13 分包商評分表

評估準則				分包商		
項次	構面	評估準則	局部權重	A 廠商	B 廠商	C 廠商
1	人員管理能力	員工教育訓練管理	0.32761	8.401	7.271	7.089
2		人員調度能力	0.43831			
3		出入施工現場之門禁管理	0.23408			
4	工安管理能力	工安人員執行業務之能力	0.24409	8.325	4.921	7.029
5		工安作業違規次數	0.10368			
6		工安事故緊急應變處理	0.44284			
7		施工設備日常管理作業	0.2094			
8	環衛管理能力	工地作業環境之維護與防護	0.39629	7.807	7.268	6.911
9		環衛宣導作業之實施	0.26807			
10		人員健康管理狀況	0.33564			
11	技術能力	專業施工技術能力	0.18897	7.639	6.630	7.369
12		施工品質管控能力	0.36448			
13		工程設計能力	0.12414			
14		設備搶修能力	0.32242			
15	專案管理能力	進度管制能力	0.20921	7.308	6.392	6.960
16		施工技術文件之作業管理	0.12455			
17		施工計劃擬定之能力	0.21331			
18		作業溝通及協調能力	0.37194			
19	資格能力	信譽、經驗及實績	0.40775	9.688	8.383	7.214
20		過去違約記錄	0.19151			
21		價格之合理性	0.15578			
22		足額的工程險	0.24496			
23	服務能力	工程配合度	0.74541	8.164	7.994	7.745
24		客訴處理程序	0.25459			

接下來，本研究試以各構面之權重值為 K 公司探討出最適合之分包商，透過分包商評分表之計算，所得到之分數為該構面之得分，將與相對應之權重相乘，並分別將各分包商所有構面的加權值加總計算，得到每一個分包商的總得分，整理如表 4-14 所示。

表 4-14 分包商評選之適合度總加權值評分表

評估構面 分包商	人員管理能 力 權重:0.0874	工安管理能 力 權重:0.2492	環衛管理能 力 權重:0.0824	技術能力權 重:0.1826	專案管理能 力 權重:0.2205	資格能力權 重:0.1038	服務能力權 重:0.0741	總分	排序
A 廠商	0.7343	2.0747	0.6433	1.3949	1.6115	1.0057	0.6049	8.0692	1
B 廠商	0.6355	1.2264	0.5989	1.2107	1.5227	0.8702	0.5923	6.6567	2
C 廠商	0.6196	1.7517	0.5694	1.3457	1.5348	0.7488	0.5739	7.1439	3

經過本研究針對各分包商評選之適合度總加權值評分後，可知「A 廠商」得分最高，「C 廠商」次之，則「B 廠商」居末，因此透過本研究初步分析後，認為 K 公司與「A 廠商」合作，可達到公司最大之效益。

5. 結論

5.1 研究結論

近年來，台灣經濟成長率遲滯，甚至呈現衰退的狀況，營造業者在面對台灣有限的市場環境，低價搶標已成為營造業的普遍現象，也造成營造業者間的惡性循環。故，在有限的市場及利潤中，營造業者就透過發包工程來減少公司內部的管理成本，來獲取公司的利益。以往，統包商在發包工程時，多數會傾向與固定配合之分包商合作，減少合作風險。但分包商的素質參差不齊，若統包商未能好好慎選及管理分包商，將可能導致工程之延遲或因工安事故而停工等違約狀況發生。進而，造成公司莫大之損失，所以對營造業統包商而言，分包商之評選尤為重要。

基於上述種種之因素，統包商應針對專案工程發包時，應建立一套完善的評選決策模式供日後面臨相同決策問題時使用。本研究透過相關文獻的蒐集及彙整，藉以瞭解專案工程分包商進行評選時所需考量的關鍵因素。並透過與相關領域之專家的深度訪談後，建立分包商評選的評估準則，進而確立專案工程分包商評選之架構準則。再者，應用 AHP 法進行分析，藉此獲得各評估準則之權重及其優先順序，建立專案工程分包商評選模式後，進行實證分析，以驗證其可行且有效的評選之用，協助統包商遴選出「最適合」之分包商，總結如下：

1. 專案工程分包商評選架構中的七個評估構面「人員管理能力」、「工安管理能力」、「環衛管理能力」、「技術能力」、「專案管理能力」、「資格能力」、「服務能力」，依其權重排序為：工安管理能力>專案管理能力>技術能力>資格能力>人員管理能力>環衛管理能力>服務能力，而「工安管理能力」為影響分包商評選最重要之因素；「服務能力」為影響分包商評選最不重要之評估準則。
2. 評選架構中的 24 項評估準則，依其權重排序，最重要的五項依序為：工安事故緊急應變處理、作業溝通及協調能力、施工品質管控能力、進度管制能力、工安人員執行業務之能力。最不重要的五項依序為：價格之合理性、客訴處理程序、過去違約記錄、出入施工現場之門禁管理、環衛宣導作業之實施。「工安事故緊急應變處理」為影響分包商評選最重要之評估準則；「環衛宣導作業之實施」為影響分包商評選最不重要之評估準則。
3. 業主角色屬性之專家認為最重要的構面依序為：工安管理能力>專案管理能力>技術能力>資格能力>環衛管理能力>人員管理能力>服務能力；最重要的準則為：工安事故緊急應變處理、工安人員執行業務之能力、施工品質管控能力；最不重要的準則為：價格之合理性、出入施工現場之門禁管理、客訴處理程序。
4. 統包商角色之專家認為最重要的構面依序為：專案管理能力>工安管理能力>技術能力>人員管理能力>資格能力>環衛管理能力>服務能力；最重要的準則為：作業溝通及協調能力、工安事故緊急應變處理、進度管制能力；最不重要的準則為：價格之合理性、過去違約記錄、工安作業違規次數。
5. 不論是業主或是統包商角色屬性之專家們都認為分包商評選最重要的前三者為：工安管理能力、專案管理能力及技術能力，而服務能力都是最不重要的構面。由此可知，不管是業主或是統包商在進行分包商評選決策時，工安管理能力、專案管理能力及技術能力乃是最主要考量之關鍵。

5.2 管理意涵

專案工程的統包商正面臨著微利時代，低價搶標已成為業界之常態，而業者們如何在一片紅海中找到生存之機會更是尤為重要了。而分包商的素質好壞也成為專案工程的關鍵，如何遴選出一個最適合的分包商，值得業者們去深思。本研究希望透過一個完善且系統化的評選作為決策者參考之依據。綜合所述，本研究就管理意涵的分述如下：

1. 過去統包商在進行遴選分包商的考量因素，不外乎是價格最低者、與承辦人關係良好者得標，再加上企業為了避免合作的風險，往往找上長期固定配合的分包商合作，因為沒有一個完善的評選機制及模式，難免容易產生弊端。而本研究所建立之評選模式應用於實務個案上是可行的，可將此研究結果提供給決策者參考或使用。
2. 鋼鐵廠統包商可依本研究所得之架構及權重，轉換為公司內部之稽核表，定期進行檢討與改進，改善公司內部流程，提高企業競爭力。亦可轉為分包商評鑑表，對分包商進行評分，確實落實分包商管理機制。
3. 本研究結果可提供鋼鐵廠及其統包商在進行專案工程時評選下包廠商之運用與參考，讓決策者可以較專業且客觀的方式，遴選出最合適之下包商，以提升專案工程品質。由於本研究之模式是針對鋼鐵廠所設計，因此對於不同規模或技術性稍不同之高風險產業，應也可適用。

營造業者處於競爭激烈的市場環境中，必須快速且正確的做出對企業最有利之決策，才能保有企業的優勢及競爭力。本研究冀望透過具客觀且公平性，又貼近實務上需求的研究方法，做為相關產業在面臨相同決策之參考。

參考文獻

中文文獻

1. 內政部營建署 (2014)，中華民國 101 年度營造業經濟概況調查報告。
2. 尤榮裕 (2010)，營造廠分包管理之研究，國立中山大學碩士論文。
3. 吳宗桂 (2001)，營造廠專業協力廠商評鑑模式之建立與應用，國立中央大學碩士論文。
4. 吳繼熊 (2002)，工程設計顧問評選作業之研究，中華大學碩士論文。
5. 宋偉豪 (2003)，智慧型代理人應用於營建供應鏈分包商選商之研究，國立交通大學碩士論文。
6. 李德盛、黃柏堯 (2008)，應用模糊分析層級程序法評選供應商之研究，計量管理期刊，5(13)，39-56。
7. 郭慶鴻 (2000)，公共工程分包管理制度之研究，國立台灣科技大學碩士論文。
8. 陳曉紅、潘朝烈、黃營芳 (2008)，整合 AHP 選擇轉換本質法 (ELECTRE 法) 於最有利標評選之研究。商業現代化學刊，4(3)，99-120。
9. 袁建中、曾國雄、康才華、鄭建銓 (2005)，委外績效評選之多屬性決策：以德霖技術學院電腦教室為例，資訊管理學報，12(1)，131-148。
10. 許志諭 (2005)，營造業選擇分包商的關鍵因素分析，國立成功大學碩士論文。
11. 畢威寧 (2005)，結合 AHP 與 TOPSIS 法於供應商績效評估之研究，科學與工程技術期刊，1(1)，75-83。
12. 張紹勳 (2012)，模糊多準則評估法及統計，初版，台北；五南圖書出版股份有限公司。
13. 楊建樑、鄧宜芬 (2007)，層級多準則評選之 TOPSIS 方法解決供應商選擇問題，黎明學報，19(1)，9-16。
14. 鄭明淵、康尚德 (2012)，模糊偏好關係與期望值整合之營建工程選商決策模式，中國土木水利工程學刊，24(1)，77-83。
15. 劉福勳、曾仁杰、王世旭 (2005)，建築類最有利標公共工程之施工廠商特徵及執行績效分析，中華建築學刊，1(1)，3-14。
16. 潘朝烈、黃營芳 (2007)，應用分析層級程序法 (AHP) 於最有利標評選權重之研究，商業現代化學刊，118-132。

英文文獻

1. Bhutia, P. W., & Phipon, R. (2012). Application of ahp and topsis method for supplier selection problem. IOSR Journal of Engineering (IOSRJEN), 2, 43-50.

2. Kahraman, C., Cebeci, U., & Ulukan, Z. (2003). Multi-criteria supplier selection using fuzzy AHP. *Logistics Information Management*, 16(6), 382-394.
3. Mohammad Abdolshah, & Sina Sohrab Nejad(2013).Developing a new model using Fuzzy AHP and TOPSIS methods in supplier selection problem in Supply Chain Management – A case study of SADRA Company in IRAN. *Supply Chain Management Journal*, 4(1), 26-44.
4. Önder, E., & Dag, S. (2013). Combining Analytical Hierarchy Process and Topsis approaches for supplier selection in a cable company. *Journal of Business, Economics and Finance (JBEF)*, 2, 56-74.
5. Satty, T. L. (1980). The analytic hierarchy process.
6. Wu, M. (2007). Topsis-AHP simulation model and its application to supply chain management. *World Journal of Modeling and Simulation*, 3(3), 196-201.

其它

1. 中華民國內政部營建署全球資訊網：<http://www.cpami.gov.tw>
2. 營造業法（民 104 年修正）：
http://www.cpami.gov.tw/chinese/index.php?option=com_content&view=article&id=10522&catid=30&Itemid=100