

逢 甲 大 學
交通工程與管理學系碩士在職專班
碩 士 論 文

公路工程採購訂定底價與決標價間差距之研析

On The Gaps Between the Government Estimate and
the Tender Awarding Value of Government
Procurements for Highway Construction Works

指導教授：邱裕鈞

研 究 生：邱仲賜

中 華 民 國 九 十 六 年 一 月

誌謝

~~謹以此篇獻給所有關心及幫助我的人~~

感謝恩師 邱裕鈞 教授於這兩年半的指導與教誨

感謝口試委員

賈凱傑 教授

劉 霈 教授

感謝博士班學長黃彥斐寶貴意見

感謝同事陳清金、莊福村、林淑好、呂鴻仙協助

感謝烏日聖光堂牧師、師母及弟兄姐妹代禱

感謝家人與老婆的鼓勵與關懷

最後感謝 上帝 無限的愛與恩典

邱仲賜 誌於台中逢甲大學

2007年1月

摘要

隨著政府採購法之頒布實施，政府對於招標與決標作業程序之規範更加嚴謹與完整，諸如招標與決標方式及其適用條件、評選委員之組成及會議之進行、底價之訂定等。其中，底價之訂定無疑是政府採購程序中的一項重要工作。依政府採購法第四十六條規定，機關辦理採購，除本法另有規定外，應訂定底價。至於底價之訂定則應依圖說、規範、契約並考量成本、市場行情及政府機關決標資料逐項編列。而且該法第五十二條第一款又規定機關辦理訂有底價之採購，應以合於招標文件規定，且在底價以內之最低標為得標廠商。然而根據實施多年之經驗，許多採購案之投標廠商因面臨激烈競爭，不惜以低價搶標，雖為國家節省公帑，但卻導致工程品質降低，甚至發生工程延宕與承標商倒閉等情事。

雖然，政府為防止低價搶標，特於政府採購法第五十八條中規定，機關辦理採購採最低標決標時，如認為最低標廠商之總標價或部分標價偏低，顯不合理，有降低品質、不能誠信履約之虞或其他特殊情形，得限期通知該廠商提出說明或擔保。廠商未於機關通知期限內提出合理之說明或擔保者，得不決標予該廠商，並以次低標廠商為最低標廠商。然而當決標價格與訂定底價差距過大時，究為底價訂定過於浮濫，抑或是低價搶標之結果，實難加以主觀判斷。因此，有必要針對訂定底價與決標價間之差距，加以研析其原因，以作為未來底價研擬及低價決標之參考。

基此，本研究搜集公路總局第二區養護工程處從 90 年至 95 年間計 2,251 件之工程採購案件，以研析影響底價與決標價間差距之主要原因。藉逐步迴歸分析及群落分析，找出可能的解釋變數。將 90 年至 94 年總計 1,984 件標案，歸成 12 種類型以作為迴歸樣本，並以 95 年 1 月至 11 月份總計 267 件作為驗證資料。結果顯示，解釋變數參與競標廠商家數在本研究 12 項標案類型中，僅橋樑工程之標案無顯著影響關係，其餘 11 項類型標案有顯著（正面）影響關係，表示當參與競標廠商家數增加時，底價與決標價間差距便增大，其次為營建物價指數有顯著（負面）影響關係，其表示當營建物價指數提升時，底價與決標價間差距便會縮小；在 12 類型中以標線工程之解釋能力為最強，其值為 0.75，其次分別為美化暨植生工程及照明工程，其值分為 0.64 及 0.54；號誌工程之解釋能力在 12 類型中為最差，其值僅達 0.07；模式驗證結果也顯示適用，顯然本研究可提供底價審議委員研訂底價及採購單位判斷決標價是否合理之重要依據。

關鍵詞：底價、決標價、逐步迴歸分析、群落分析

Abstract

Along with the promulgation of the government procurement act, the procedures of government procurements are much more rigid and complete, such as, the manner and condition of the invitation to tender and award of contract, the constitution of evaluation committee, the process of evaluation conference, and the setting of a government estimate and so on. Obviously, the setting of a government estimate is an essential work during government procuring procedures. According to the 46th article of the government procurement act that unless otherwise provided for in this Act, the procuring entity shall set a government estimate for the procurement. The a government estimate should be itemized set based upon the drawings, specifications, and contract requirements of the procurement by taking into account the costs, market prices, and past award records of government entities, with the approval of the head of the entity. According to the 52nd article of the government procurement act, a tenderer whose tender meets the requirements set forth in the tender documentation with the lowest tender within the government estimate shall be awarded. However; the based on past experiences, due to the fierce bidding competition, many tenderers in order to win the award provide rather low price for bidding. Although it can effectively curtail the budget for the procurement, it might adversely affect the quality of the procurement, and even cause serious delay of the procurement and the bankruptcy of the contractor.

Based on this, there are some mechanisms designed in the government procurement act to prevent from the awarding a contract to low price bidding tenderer. Taking the 58th article for instance, the procuring entity may set a time-limit for the tenderer offering the lowest tender to provide an explanation or a security if the total or a part of the offered price is unreasonably low which the quality of performance is likely to be impaired. If such tenderer fails to submit a reasonable explanation or a security before the deadline, the contract may not be awarded to the tenderer. However, when there is a remarkable gap between the tender awarding value and the government estimate, it is hard to judge that it is a case of low price bidding or the original setting of the government estimate is too high in practices. Besides, the bidding prices of tenderer might be significantly affected by many case-specific and environmental factors, such as number of competitors, financial status of the tenderer, number of contract already awarded s of the tenderer, economic growth, and unemployment rate, etc. It deserves to closely investigate the actual influences of these factors and to provide a

reference for setting the government estimate and judging the reasonability of bidding price.

Based on this, this study aims to identify the key factors affecting the gap between the tender awarding value and the government estimate. This study analyzes a total of 2251 construction procurement cases of the Second Maintenance Office of Directorate General of Highways, MOTC, during 2001 to 2006, by the techniques of stepwise regression analysis and cluster analysis, by considering the possible explanatory variables of category, number of bidders, amount of procurement budget, government estimation, tender awarding value, quality of procurement, and some macroeconomic status indexes. A total of 1984 cases during 2001 to 2005 are classified into 12 categories, and then used to respectively calibrate the regression models. The procurement cases during January to November, 2006 are used to validate the model. The results show that except for the category of bridge construction, number of bidders is the most significant variable in all of regression models within 11 categories, indicating that the gap get larger as the number of bidders increases. Construction cost index (CCI) is the second significant variable, which negatively affect the gap. Among these regression models of 12 categories, the category of marking construction works exhibits the highest explanatory capacity with $R^2=0.75$, followed by the categories of decorating and planting construction works and lighting construction works with $R^2=0.64$ and 0.54 , respectively. The category of signal construction works shows the lowest explanatory capacity with $R^2=0.07$. The validation results also show the applicability of the models. Apparently, the analytical results of this study can provide an important reference for committee members or procurement personnel to set the government estimate or to analyze the reasonability of tender price.

Keywords: government estimate, tender awarding value, stepwise regression, cluster analysis..

目錄

誌謝	I
摘要	II
Abstract	III
目錄	V
圖目錄	VII
表目錄	VIII
第一章 緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究目的	2
1.3 研究範圍	3
1.4 研究流程與內容	3
第二章、文獻回顧	6
2.1 採購法實施前後招標、決標制度之比較	6
2.1.1 採購法實施前招標、決標相關法令規章	6
2.1.2 採購法施行前之招標制度	7
2.1.3 採購法施行前之決標制度	8
2.1.4 政府採購法概述	9
2.1.5 採購法實行後之工程招標	9
2.1.6 採購法實行後之工程決標	10
2.1.7 小結	14
2.2 招標制度與決標制度文獻回顧	15
2.3 一般工程競標理論文獻之探討	18
2.4 一般影響標比因素文獻之探討	25
2.5 迴歸分析相關文獻	32
2.6 群落分析相關文獻	34
第三章研究方法	38
3.1 逐步迴歸模式(Stepwise Regression)	38
3.2 迴歸模式適合性驗證模式的衡量	42

3.2.1 判定係數與相關係數	42
3.2.2 皮爾森積差相關	42
3.2.3 檢定迴歸模式	43
3.2.3 自我相關處理	44
3.3 群落分析	44
3.3.1 階層的群落分析法	45
3.3.2 非階層的群落分析法	46
第四章 標案彙集與分析	47
4.1 資料蒐集與分析	47
4.1.1.美化暨植生工程	47
4.1.2.標誌工程	47
4.1.3.標線工程	48
4.2 影響標比差距因素之探討	54
4.2.1.被解釋變數	54
4.2.2 解釋變數	54
第五章 模式校估與驗證	66
5.1 迴歸模式分析	66
5.1.1 皮爾森積差相關分析	66
5.1.2 逐步迴歸模式分析	69
5.1.3 小結	83
5.2 群落分析	95
5.2.3 群體逐步迴歸分析	97
5.2.4 小結	99
5.3 模式驗證	100
5.3.1 小結	102
第六章 結論與建議	103
6.1 結論	103
6.2 建議	104
參考文獻	106

圖目錄

圖 1-1 研究流程圖	5
圖 2-1 影響投標與不投標之因子	28
圖 4-1 各類標案預算金額之平均值與標準差	59
圖 4-2 各類標案工期期限長短之平均值與標準差	59
圖 4-3 各類標案廠商規模與能力之平均值與標準差	60
圖 4-4 各類標案參與競標廠商家數之平均值與標準差	60
圖 4-5 各類標案廠商得標件數之平均值與標準差	61
圖 4-6 為各類標案押標金之平均值與標準差	61
圖 4-7 各類標案履約保證金之平均值與標準差	62
圖 5-1 群落分析樹形圖	97



表目錄

表 2-1 採購法實施前相關規範	12
表 2-2 採購法實施前後比較	13
表 2-3 法令、招標、決標及競標等文獻回顧彙整表	22
表 2-5 影響標比因素文獻回顧彙整表	31
表 2-6 迴歸分析及群落分析文獻回顧彙整表	35
表 4-1 美化暨植生工程之敘述統計	50
表 4-2 標誌工程之敘述統計	50
表 4-3 標線工程之敘述統計	50
表 4-4 號誌工程之敘述統計	51
表 4-5 照明工程之敘述統計	51
表 4-6 路面工程之敘述統計	51
表 4-7 緊急災害工程之敘述統計	52
表 4-8 橋樑工程之敘述統計	52
表 4-9 拓寬工程之敘述統計	52
表 4-10 安全設施工程之敘述統計	53
表 4-11 邊坡擋土工程之敘述統計	53
表 4-12 排水工程之敘述統計	53
表 4-13 影響標比差距變數之預期正負關係統計表	63
表 4-14 各項變數之標準差與平均值彙整表	64
表 4-14 各項變數之標準差與平均值彙整表	65
表 5-1 皮爾森積差相關分析	67
表 5-2 皮爾森積差相關分析	68
表 5-3 美化暨植生工程之迴歸結果	87
表 5-4 標誌工程之迴歸結果	87
表 5-5 標線工程之迴歸結果	88
表 5-6 號誌工程之迴歸結果	88
表 5-7 照明工程之迴歸結果	88
表 5-8 路面工程之迴歸結果	89

表 5-9 緊急災害工程之迴歸結果	89
表 5-10 橋梁工程之迴歸結果	90
表 5-11 新建拓寬工程之迴歸結果	90
表 5-12 安全設施工程之迴歸結果	91
表 5-13 邊坡擋土工程之迴歸結果	91
表 5-14 排水工程之迴歸結果	92
表 5-15 總體之迴歸結果	92
表 5-16 標案迴歸模式彙整表	93
表 5-17 群落分析標比變數平均統計表	95
表 5-18 群落分析命名表	96
表 5-19 群落分析之迴歸結果	99



第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

交通建設是公共工程建設中最主要的項目之一，對國家經濟發展、民生福祉均有長遠的影響，不僅能拉近城市與鄉村之間的距離，縮短旅行時間，更能帶動周邊的經濟效益，促進邊遠地區繁榮發展，相對著政府為達上述之整體考量，其屬有關經建投資計畫規模勢必龐大，投資金額相當可觀。

隨著政府採購法之頒布實施，政府對於招標與決標作業程序之規範更加嚴謹與完整，諸如招標與決標方式及其適用條件、評選委員之組成及會議之進行、底價之訂定等。其中，底價之訂定無疑是政府採購程序中的一项重要工作。依政府採購法第四十六條規定，機關辦理採購，除本法另有規定外，應訂定底價。至於底價之訂定則應依圖說、規範、契約並考量成本、市場行情及政府機關決標資料逐項編列。而且該法第五十二條第一款又規定機關辦理訂有底價之採購，應以合於招標文件規定，且在底價以內之最低標為得標廠商。然而根據實施多年之經驗，許多採購案之投標廠商因面臨激烈競爭，不惜以低價搶標，由於惡性的搶標，常常隱藏著毫無利潤且無法承擔風險，公司一但遇到現場狀況或資金調度稍有異動時，工程便有中輟之虞以及重新發包之繁複程序，雖為國家節省公帑，但卻導致工程品質降低，甚至發生工程延宕與承標商倒閉等情事。

雖然，政府為防止低價搶標，特於政府採購法第五十八條中規定，機關辦理採購採最低標決標時，如認為最低標廠商之總標價或部分標價偏低，顯不合理，有降低品質、不能誠信履約之虞或其他特殊情形，得限期通知該廠商提出說明或擔保。廠商未於機關通知期限內提出合理之說明或擔保者，得不決標予該廠商，並以次低標廠商為最低標廠商。然而當決標價格與訂定底價差距過大時，究為底價訂定過於浮濫，抑或是低價搶標之結果，實難加以主觀判斷。因此，有必要針對訂定底價與決標價間之差距，加以研析其原因，以作為未來底價研擬及低

價決標之參考。

基於上述所論，本研究將以公路總局第二區養護工程處之工程採購案件為例，用以研析影響底價與決標價間差距之主要原因。本研究擬蒐集該處民國 90 年至 95 年間，共計 2,251 件之標案資料，包括標案類別、標案預算、標案底價、標案決標價、標案工期期限、標案押標金與履約金，以及標案區域性，再配合各該年度之國家整體經濟狀況及各類別標案之競標廠商家數等外在環境資料，利用逐步迴歸分析及群落分析等統計分析技術，研析底價與決標價間差距之影響因素，以提供底價審議委員研訂底價及採購單位判斷決標價是否合理之重要依據。

1.2 研究目的

本研究基於上述之研究動機，提出下列主要的研究目的：

1. 得到影響各類型之底價與決標價間差距之主要因素：

本研究利用蒐集之工程標案資料，包括標案類別、標案預算、標案底價、標案決標價、標案工期期限、標案押標金與履約金，以及標案區域性，再配合各該年度之國家整體經濟狀況及各類別標案之競標廠商家數等外在環境資料，先以統計分析歸納再進一步的就影響標案標比之影響因素，以逐步迴歸分析及群落分析分析方法加以分析，得到影響各類型之底價與決標價間差距之主要因素。

2. 提供機關底價審議委員研訂底價及採購單位判斷決標價是否合理之重要參考依據：

機關目前於底價審議訂定時，多參考行政院公共工程委員會系統中之公共工程價格資料庫作為參考之依據，惟因該資料庫之工程項目須一一查詢，若運用於底價審議時較為費時，本研究將利用得到影響各類型之底價與決標價間差距之主要因素，找出合理之相關數學式子，提供機關底價審議委員研訂底價及採購單位判斷決標價是否合理

之重要參考依據，以節省底價訂定作業時間。

1.3 研究範圍

本研究蒐集交通部公路總局第二區養護工程處之工程採購案為例，蒐集民國 90 年至 95 年間共計 2,251 件標案作為樣本，以分析探討之實際案例，其原則如下：

- 1.採購金額為公告金額以上（100 萬元以上）。
- 2.得標方式採總價最低價決標者。
- 3.參與競標達廠商達兩家或兩家以上者為限。

1.4 研究流程與內容

針對之前所探討過相關範圍的論文加以蒐集，並且予以彙整統計，配合其他研究文獻回顧進行分析與探討，茲分別說明如下：

- 1.瞭解研究背景與動機，確定研究目的及研究範圍。
- 2.實務作法-法令之探討，蒐集政府採購法施行前後相關之招標制度沿革及決標制度沿革。
- 3.文獻回顧與探討

（1）.蒐集有關國內外「招標、決標及競標」、「影響底價訂定及參與投標決策因素」等相關文獻，包括其定義、特性與相關影響因素等，作為論求之依據。

（2）.蒐集「逐步迴歸分析及群落分析」等相關研究及文獻。

（3）.將所蒐集之文獻中所探討出之因素，進行整理與歸納。

- 4.資料蒐集與分析

(1).蒐集公路總局第二區養護工程處民國 90 年至 95 年間標案資料。

(2).歸納所蒐集之標案資料，依標案屬性予於分類。

5.模式建構

(1).變數的選擇

(2).參數的估計與校估

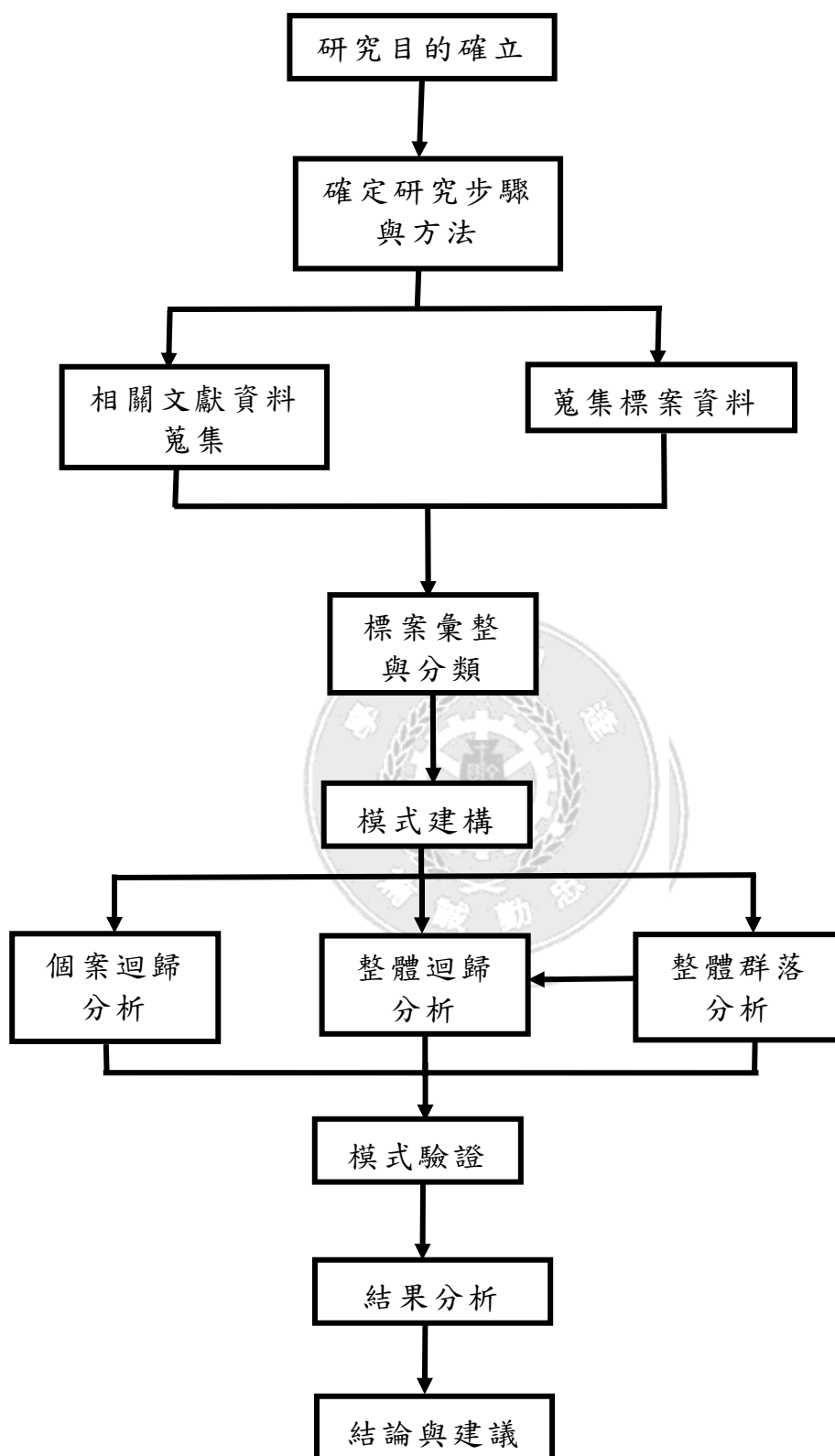
(3).模式驗證

(4).結果分析

6.提出研究結論與建議

本研究之研究流程如圖 1-1 所示





資料來源：本研究整理

圖 1-1 研究流程圖

第二章、文獻回顧

2.1 採購法實施前後招標、決標制度之比較

政府公共工程招標制度，從最低價標到合理標又回到最低價標至目前政府採購法招標，有關政府單位工程招標制度實務作法及其沿革說明如下：

2.1.1 採購法實施前招標、決標相關法令規章

政府採購法施行前，各機關執行公共工程招標、決標等階段作業，多以「審計法」、「審計法施行細則」、「稽察條例」、「行政院所屬各機關營繕工程招標注意事項」等法令規章為辦理依據。茲將上述法令規章有關招標、決標階段作業應用條文，分別說明如下：

1. 審計法

民國十四年十一月二十八日公佈，有關於機關辦理公共工程招標、決標作業之依據，於該法第五十九條有明定：「審計機關對於各機關採購之規劃、設計、招標、履約、驗收及其他相關作業，得隨時稽察之；發現有不合法定程序，或與契約、章則不符，或有不當者，應通知有關機關處理。各機關對於審計機關之稽察，應提供有關資料。」嗣後於三十九年、六十一年、八十七年十一月十一日經過三次修正。

2. 審計法施行細則

有關於機關辦理公共工程招標、決標作業，依據該細則第四十二至第四十八、第五十二、第五十五、第五十七至第五十九等條文有加以規定（因應政府採購法的制定，第四十六條於八十七年九月十八日刪除，八十八年五月二十四日增訂第四十二條之一至之五，並刪除原有的第四十二條至六十八條條文）。

3. 行政院暨所屬各機關營繕工程招標注意事項

有關於機關辦理公共工程招標、決標作業，依該注意事項第二至第三、第五至第十五等條文有加以規定（該條文於八十四年八月三日將原有的二十五條修正為二十三條）。

4.機關營繕工程及購置定製變賣財物稽察條例

民國三十九年十月公佈施行，嗣後經過四次修正，於六十一年將「稽察程式條例」修正為「稽察條例」，同時將第十五條第三項修正為：「底價應由主辦機關與監視人員於開標前核定之」。因應政府採購法之制定，此條例於八十八年六月二日廢止。

2.1.2 採購法施行前之招標制度

政府過去工程招標制度大致可分類為公開招標、比價與議價三種。

1.公開招標：

稽察條例第六條：「機關辦理在一定金額（新台幣五千萬元）以上，應公告招標辦理之」。

2.比價：

舊有稽察條例之比價包括：

- （1）.不經公告招標逕行依法定理由報准後比價。
- （2）.公告招標結果因投標廠商未達三家，報准後改以比價方式辦理。
- （3）.未達稽察一定金額但達其十分之一以上者，得由機關首長決定比價。未達稽察一定金額之十分之一者，得逕洽廠商比價或議價。
- （4）.係指實際投標廠商家數至少有二家之情形。
- （5）.決標之後不必公告。

3.議價：

舊有稽察條例之議價包括：

- (1) .不經公告招標逕行依法定理由報准後議價。
- (2) .公告招標結果因投標廠商只有一家，報准後改議價。
- (3) .未達稽察一定金額但達其十分之一以上者，機關首長不能逕行決定議價。未達稽察一定金額十分之一者，得逕洽廠商議價。
- (4) .係指實際邀請或投標廠商家數為一家之情形。
- (5) .決標之後不必公告。

2.1.3 採購法施行前之決標制度

在採購法施行前之決標方式以合於招標文件規定，並在底價以內最低標為決標原則。工程採購曾為避免低價搶標影響工程品質，在制度上採取若干變革，在 68 年引進「八折標」做法，實施到 78 年時又恢復最低標，至 79 年試辦採用「合理標」到 81 年停辦。這些為提升採購標的品質改革措施，多侷限於價格合理性及如何防止低價搶標，並未採用其他項目評選因子作為評選條件。

1.最低標到八折標

工程採購為避免低價搶標而降低工程品質，於民國 68 年 6 月增訂「審計法施行細則」第 46 條之 1：「各機關營繕工程決標時，應以合於投標須知規定，並在底價以內之最低標價為得標原則，如主辦機關為防止廠商報價不合理，有降低品質之虞時，得明訂報價未達底價 80%者不予採用，但須先經主管機關核准，並於投標須知內訂明」，此即一般所謂的「八折標」。若規定一律排除報價低於底價 80%者時，倘若業主底價訂定偏高時，可能會淘汰品質合乎需求且價格低具有競爭性的廠商，此法於民國 72 年 5 月停止使用。

2.最低標到合理標

八折標廢除後又恢復原來最低標制度，直到民國 79 年 2 月頒訂「行政院暨所屬各機關營繕工程底價訂定及決標方式試辦辦法」，此即一般俗稱的「合理標」，即開標底價是變動的，由工程機關、上級主管機關及審計機關，以及其他參與會核機關所訂底價平均值，佔開標底價 70%，加上所有投標廠商投標價平均值，佔開標底價 30%，兩者之合即為開標底價，但廠商投標價高於或低於政府機關所訂平均底價 20% 者均需剔除。合理標於民國 81 年 5 月廢除又恢復最低標制度。合理標底價訂定較為客觀，開標底價有考慮廠商投標因素可以反映市價，並可以排除報價誤差較大的投標廠商，使廠商合理報價，確保決標價合理性，且因開標底價是變動的所以圍標不易。但合理標形式化計算決定得標廠商方式，形成「機率因素」往往才是決定投標廠商是否能得標的不合理現象。

2.1.4 政府採購法概述

八十五年行政院院會底通過「政府採購法」草案，對各機關營繕工程以及財物及勞務的採購，建立一套嶄新的基本規範。這是政府改革採購制度所跨出的一大步，影響極為深遠。立法部門也有部份立法委員主動提出「政府採購法」的數種版本，與行政院所提出之草案併案討論，經大幅度修正後，於八十七年五月一日三讀通過，自本法公佈後一年施行。

2.1.5 採購法實行後之工程招標

1. 公開招標：

公開招標係指「以公開方式邀請不特定廠商投標」(第十八條)，所以機關辦理公開招標時，一定以公告方式為之；只要廠商能符合公告之招標文件要求，都可以依其意願參與該項採購。除採選擇性招標或限制性招標外，採購均應以公開招標方式辦理(第十九條)。

2. 選擇性招標：

係指「以公告方式預先以一定資格條件」辦理資格審查後，再邀

請符合資格之廠商投標」，所以選擇性招標最大的特徵就是一定要先辦理廠商資格審查，而辦理時一定要以「公告方式」為之，這是為了兼顧公開之原則與實際需要而設定的規範。

3. 限制性招標：

依政府採購法之規定，限制性招標指不經公告程序，邀請兩家以上之廠商比價或僅邀請一家廠商議價(第十八條)。因為機關可以直接指定廠商進行議價或比價不經過公告程序，如果沒有條件限制，容易滋生流弊，與採購法立法目的「建立公平公開之採購程序」(第一條)不符，所以政府採購法嚴格限制其採行之條件，原則上就是需要該項採購無法順利依公開招標或選擇性招標辦理，始得採行。同時政府採購公告及公報發行辦法第十一條規定，於辦理決標公告時，應刊登採限制性招標依據之法條。

2.1.6 採購法實行後之工程決標

採購法第二十五條 機關辦理採購之決標，應依下列原則之一辦理，並應載明於招標文件中，如下所述：

1. 訂有底價之採購，以合於招標文件規定且在底價以內之最低標為得標廠商，以合於招標文件規定，且在底價以內之最低標為得標廠商。底價係依據圖說、規範、契約，並考量成本、市場行情及過去決標資料逐項編列，與採購法施行前之最低標做法雷同。開標過程較為簡單，只要低於底價即可宣布決標，甚至高於底價但在許可範圍內，亦可決標。開標程序穩當，爭議少，為一般機關多數採用的方式。

採購法為防止廠商低價搶標，影響獲得品質，設有類似八折標的規定，即當廠商報價偏低，低於底價 80% 時，可要求廠商說明，若說明不合理，可要求廠商繳交差額保證金或決標給次低標，以保證獲得之品質，較採購法施行前八折標的制度，改進許多。

2. 未定底價之採購，以合於招標文件規定，標價合理且在預算數額以

內之最低標為得標廠商。

機關辦理採購訂定底價確有困難之特殊或複雜案件，可採用無需訂定底價方式，並得規定廠商於投標文件內詳列報價內容。

未訂底價採購，需要另外成立評審委員會，其成員由包括價格具有專門知識之機關職員或公正人士。若廠商報價經評審委員認定合理，即可決標，若認為不合理，在開標過程中由評審委員訂定建議金額(類似底價)，再由最低報價廠商優先減價或參標廠商比減價格後，進入建議金額即可決標。

3.以合於招標文件規定之最有利標為得標廠

以「異質」之工程、財物或勞務採購，而不宜以訂底價及不訂底價辦理者為限。所稱異質採購，指不同廠商所供應之工程、財物或勞務，於技術、品質、功能、效益、特性或商業條款等有差異者。最有利標評選項目，包括技術、品質、功能、管理、商業條款、過去履約績效、價格等。評選方式區分為「總評分法」、「評分單價法」及「序位法」三種，若以價格評分方式納入計算，又可細分為七種。

4.採用複數決標之方式

機關得於招標文件中公告保留採購項目或數量選擇之組合權利，但應合於最低價格或最有利標之競爭精神，即供應商得就特定項目報價或就特定項目不同數量進行報價，而決標時則分項決標或依標價及可決標的數量依序決標，並可有不同的決標價。複數決標的採購金額估算應依全部項目或數量的預算總額來認定，但當項目的標的不同時，因為不同標的本來即可成立一個單獨的採購，因此，估算採購契約價值時應依個別項目的預算金額來認定。

本研究彙整上述採購法施行前之相關法令規範，如表 2-1 及採購法施行前、後規範差異項目之比較，如表 2-2 所示。

表 2-1 採購法實施前相關規範

法令規章名稱	公佈及修正時間	有關招標、決標作業條文及內容摘要	
審計法 (計 82 條)	14.11.28 87.11.11	59 條	審計機關對於各機關採購之相關作業，得隨時稽察之；發現有不合程序或有不當者，應通知有關機關處理。各機關對於審計機關之稽察，應提供有關資料
審計法施行 細則 (計 79 條)	27.07.23 88.05.24	42-1 42-2,3 42-5	對審計法第 59 條提出相關注意事項 採購機關應提供相關資料並詳實答覆及效益評估等資料 發現有不合法程序或有不當之規定
行政院暨所屬各機關營繕工程招標 注意事項 (計 23 條)	76.07.29 84.08.03	2-3,9 5-8,9,13 11-12,14-15	招標文件、等標期與公告之相關規定 廠商資格與投標方式、程序之相關規定 招標、開標及決標之相關規定
機關營繕工程及購置定製變賣財物 稽察條例	39.10.31 88.06.02	5-17 19	招標、決標程序及金額規定與限制 不法行為處置之規定

資料來源：林坤宏（2005）&本研究整理

表 2-2 採購法實施前後比較

規範差異之項目	採購法施行前	採購法施行後
招標方式	公開招標 比價 議價	公開招標 選擇性招標 限制性招標
公開招標門檻金額	一定金額以上者應公告招標 (新台幣五千萬)	公告金額，除符合選擇性招標及限制性招標條件，應公開招標 (新台幣一百萬)
招標公告作業	應在當地報紙刊登廣告二日以上及門首公告五日以上；廣告及公告內容無明確規定	應將招標公告刊登政府採購之公報並公開於資訊網路；公告內容有規定
招標文件遞送方式	郵遞	郵遞、專人送達、電子資料傳輸方式遞送
底價之訂定	一.於開標、比價、議價前，由主辦機關與監視人員會商決定 二.底價必須於開標、比價、議價前會商決定	一.底價由機關首長或其授權人員核定 二.合於不訂底價之要件可不訂底價
招標廠商家數	須有三家以上廠商之投標，方得開標	第二次招標不受三家廠商之限制
決標方式	最低標	一.最低標 二.最有利標 三.複數決標
最低標價超過底價比減價格次數之限制	無限制	有限制（比減價格次數不得逾三次）

規範差異之項目	採購法施行前	採購法施行後
超底價決標程序	一.一定金額以上案件，由主辦機關敘明理由，報經審計機關同意決定之。 二.未達一定金額案件由主辦機關依權責決定或報經上級機關核准後決標	一.查核金額以上超過底價百分之四者，須報經上級機關核准後決標 二.除上述之規定外，餘採購案件須超底價決標應經原底價核定人或其授權人員核准
決標資料公告、通知及定期彙送	無	有規定

資料來源：林坤宏（2005）&本研究整理

2.1.7 小結

行政部門制定這部「政府採購法」，一方面是為配合我國加入世界貿易組織（WTO），並將簽署「政府採購協定」，建立一套符合國際規範的採購規定；另一方面，則是取代實施多年，以防弊為主的「機關營繕工程及購置定製變賣財物稽察條例」等有關審計法令，建立以興利為主並以提升行政效率為著眼的標準採購方式。

招標制度與決標制度等作業因採購法實施而更臻完整成熟，常令人詬病之圍標、黑箱作業等疑慮問題，不僅招致外界質疑的眼光，也造成招標機關處理上很大的困擾，招標作業受影響，發包執行效率低落。採購法的實施將其前述疑慮減至最低，使其作業達到公開、公正、公平、透明、與正常的原則、避免劣質的廠商參與競標及提昇採購之行政效率，故採購法的實施對政府機關與競標廠商有極為顯著之正面影響。

2.2 招標制度與決標制度文獻回顧

採購法實施後，招標方式由原本採用的公告招標、比價及議價方式轉變為公開招標、選擇性招標及限制性招標；而決標制度則由最低標、八折合理標、底價加權合理標到最有利標以及各種變體制度，其中最低標仍為最廣為採用之基本制度。

林慶隆（1997）該研究主要探討我國舊有政府採購審計制度之沿革、屬性及其內涵等。作者認為我國舊有政府採購審計方式及法令均有改革之必要。改革之建議，首應建立完整之採購法規及管理監督架構，並修改審計法令，改進審計方法與技術，以提高政府審計之積極性功能，而政府採購更需就制度面、法令面及執行面，全盤予以檢討改進，建立整體性、前瞻性之採購制度，以落實行政革新提高國家競爭力。

蘇世章（1999）該研究主要探討舊制審計稽察作業在採購執行上之問題，也比較舊制度與採購法興利防弊之新措施，及分析採購法實施後可能產生之問題，並研擬審計機關之因應策略及驗證，各界對因應策略之認同度等。作者認為採購法實施後，舊制事前稽察制度之缺點，如審計與行政權責不分、事前稽察妨礙採購程序等，均可有效獲得解決；世界先進國家之審計制度，大都屬事後審計，我國採購法規定審計機關以「隨時稽察」方式辦理，可以消除舊制之事前稽察制度干涉行政權責現象，亦是符合世界潮流之事後審計理念；採購法係新制度，新法令，執行採購作業人員，對採購法暨其相關子法等內容之熟悉程度仍有不足，主管機關事前宣導及人員培訓亦有不足；採購法施行後，所研擬之審計稽察作業之因應策略，如加強辦理施工中抽查、加強蒐集、研析政府採購資訊等項目，均獲認同可行。

楊顯欽（2001）該研究藉由探討高雄市政府所屬各機關學校辦理公共工程招標、決標階段作業現況檢討分析、深度訪談等方式，以瞭解採購法施行後公共工程招標、決標制度所顯現之效益，如長久以來，公共工程一直為各界所詬病之採購資訊公開化與透明化不足、資格或規格綁標、招標與決標方式僵硬、低價搶標與監造不實、工程品質不佳與進度落後、黑道圍標與特權關說、利益輸送與官商勾結等缺失與

弊端，於採購法施行後，可獲致改善使政府採購程序，呈現更為公開、公平、透明、制度化且提昇採購效率。

陳庭彰 (1995)由行政學的角度探討我國公共工程招標與發包制度之相關法令與問題依序分別就公共工程招標制度沿革、作業流程、方式與作業流程的實施概況作大扼要的問題分析，並就預算的編列浮濫問題、定廠商資格的問題、綁標（綁規格標）的問題、發包底價的問題、圍標的問題、惡性超低價搶標的問題、比價議價的問題、最低標與合理標的問題等八大問題提出改善的因應對策。

潘信楨 (1995)研擬招標作業程序及選擇因子量化評估方法，供公共工程單位採行之參考，依據不同之業主目標及個案特性，決定多重決策參數（multiple-parameter）為選標條件，基本之參數為成本、工期、品質、安全並運用分析層級（analysis hierarchy process），再依廠商所投標價、工期及品質、安全績效記錄計算綜合各參數之得標優先度（priority），以最高優先度（即最有利標）之廠商為得標廠商。主要研究內容可歸納如下：

- （1）.有關招標制度之研究與實施成效
- （2）.有關資格預審制度之研究與實施成效
- （3）.多參數選標條件之意義
- （4）.層級分析法（AHP）理論運用於選標參數之量化
- （5）.多參數招標制度雛型架構與作業程序

係建構在既有的公共工程體制上，一個考量多重的、互相衝突的、具價值權衡替代關係的工程目標，以 AHP 分析架構，對具有不同屬性值之投標廠商作評估，最後選出對決策者綜合最有利的廠商賦與工程合約的招標制度。

廖志祥（1999）藉由探討採購法實施前後公共工程招標制度之各種差異，解釋採購法各種變革之因由。透過對採購法實施前效率低的

標案需經多次決標之原因分析，再模擬以政府採購法之招標制度來辦理招標，比較辦理之可能結果是否可提高效率。研究結果發現採購法在底價核定、減價、廠商、家數限制、協商措施、非契約要件補正、申訴制度等多項變革，確實對招標效率及公平性之提昇，有極為正面之影響。

簡志邦(1996)認為以往招標制度中，採購機關僅以價格為決標條件，但採購機關與廠商兩者對施工品質水準之瞭解並不一致(資訊不對稱)，結果可能總是選擇了品質較低的廠商，則廠商在得標後，會發生不能完全掌握其施工細節之情事，故資訊不對稱的產生，將會形成市場效率的低落。作者以資訊不對稱的觀點，探討公共工程中資訊不對稱的現象，同時分析其產生的影響；在底價問題方面，並分析資訊公開化對招標的影響。研究中發現底價資訊不對稱的現象，影響底價編列的品質，可能造成資源的浪費。由於底價資訊不對稱之形成乃是人為現象(即底價編列過程及底價資訊不公開的制度規定)，可利用制度來改善。因此，研究中建議以公開底價解決底價資訊不對稱現象。

周正祥(1997)針對公共工程之決標方式，建立公共工程最有利標評選項目與子項之層級架構及其權重分配，並研擬加權計分法、加減價法、評分單價法、評比排序法等評選方法；此外更試圖建構評選委員會組織及其運作機制。作者經由相關案例資料分析及模擬測試之驗證，認為最有利標評選模式確實可行，可供有關單位參採。

林益源(1997)則指出過去幾十年雖然有許多研究發展出各種評選決標方式，但由於沒有運用合理的理論分析，以至於無法保證能為業主選出符合業主所要的技術顧問服務。作者以效用理論與無異曲線分析法建構一經濟分析模式，在設計階段預算編列過高、最佳與過低情況下，針對各種不同的技術顧問評選決標方式分析比較，研究如何考慮品質與成本因素建立最適合業主的技術顧問評選決標方式。最後並以分析層級程序法(AHP)、模糊理論(Fuzzy Theory)、理想解之相似度偏好順序評估法(TOPSIS)建立績效標評選模式，試圖解決品質與成本合併考量之評估問題。

游翔翔(1996)認為傳統招標制度大多採行價格決標，此種招標方式產生許多不可避免之缺失。近年來各國所研究之改良式招標制度則是從工程造價、工期、工程品質等多項因素評估投標者，以其所能達到的整體效益決定競標結果。作者參考國外採行之改良式招標制度，以及國內現有之法令制度，針對其優點及缺失部份加以銜接整合，提出絕對價值與相對加權比值兩種決標方式，並利用層級分析法(AHP)將工程造價、工期、工程品質、規劃設計等評比項目所組合成之決標模式，以業主(公部門)、營造廠、建築師為對象，解析決標模式因評比項目之差異所造成權重分配的改變。

孫蜀南(2002)該研究分別以營造業與政府機關觀點進行問卷分析，檢視政府採購法實施後，在公平、公開之競爭促進採購環境下，採購效率及效能與政策目標是否如預期提升。並經由對政府採購法影響評估，檢視政府採購政策效能是否持續。進行以新公共管理之管理、政治、法律三種途徑建構政策影響評估的內涵，並就政策效能性、系統維持性、回應性與適當性建構影響評估架構，評估是否因政府採購法實施，得以降低甚至消除綁標、圍標情形，提升採購品質與效率，滿足營造業參與政府採購市場需求。該研究發現，以營造業和政府機關觀點，均認為政府採購法實施前後具有顯著的差異，政府採購法實施前後的确有所不同。營造業參與政府採購與政府機關執行採購相關人員對整體採購環境的認知已有顯著的改變。政府採購法實施後政府採購效率與品質獲得改善。

2.3 一般工程競標理論文獻之探討

有關工程競標相關理論的研究其主題在於為營造業建立投標決策的模式，雖與本研究主題、使用對象、目的不同惟其內容皆需涉及工程發包問題的探討仍可供本研究參考。

郭文達(1996)以問卷調查、AHP 分析層級法及門檻權重累加與門檻值的比較，建立一套工程投標決策輔助系統。其系統分三階段：第

一階段為是否購買投標文件，其第一層級分五大類，第二層級計十六項影響因子。第二階段為工程估價，純粹為數量計算建議可採用坊間之估算軟體，以協助估價作業的進行。第三階段為決定投標價，其第一層級分七大類，第二層計有三十一項影響因子，決策者依個案情況給予各項因子的評估分數，依專家經驗式之轉換計算，即得該因子之修正金額，將成本加上各總影因子之修正金額，即為投標價格。

黃靖芬 (1999) 基於機率原理以建構競標決策系統，由統計各對手廠商在過去的競標記錄中利潤率的分佈情況，找出各對手廠商的投標價的高低策略的情況。假設

- (1) .最低價得標
- (2) .參與競標的對手已知
- (3) .對手的利潤率為標準常態分佈的隨機變數，且其平均值與標準差是已知
- (4) .以使獲利期望最大的投標價格為最佳投標價格

再利用決策模組推估標價，該投標價是基於利潤期望值最大化的條件下，由競標決策系統針對每一標的對手不同而推算建議的投標價。例如：所面對的競爭者大都採低價策略，則推估的價格也會偏低，以提高得標機率；所面臨的對手多採取高利潤的競標策略，則系統所推估的建議投標價會偏高，以協助廠商獲最大的利潤。即營造廠商參與競標時，參與競標的家數及對手廠商所採取的價格高低策略，皆是影響廠商決定投標價及其得標機率的重要因素。當廠商採取高價策略參與投標時，得標機率因價格偏高而降低，但若得標即可擁有較高的利潤；若採低價競標策略，得標機率相對提升但得標利潤卻減少，故必存在一個使利潤期望值最大的投標價格。以機率原理建構一競標決策系統，在利潤期望值最大化的原則下，推估最佳競標價格，作為決策者決定投標價格之參考。

蔡文祥(1995)提出利用 N-M 效用函數為主要理論，從營造廠投標

作業流程與環境分析中，探討並建立營造廠效用函數，以反應營造廠未來經營企圖及風險取向，並針對幾家營造廠作個案的實證分析，希望藉著實際訪談過程縮短理論與實務間的差距期能使理論與實務結合，其建立效用函數的步驟如下：

(1). 投標作業分析

(2). 確立效用函數的基本前提與假設

(3). 以確定等值法進行與受訪者對話，描繪效用函數點

(4). 用多項式方式擬合表達函數

根據訪談及問卷結果，對營造廠作個案研究；其重點在於對營造廠競爭境現況的瞭解及效用函數的實證分析。期能將效用函數理論應用於營造廠實際承接業務之評估上。

劉昌南(2004)該研究是利用歷史標案資料中，首先對文獻中既有之重要競標模型做驗證與比較，並藉此建立一個同時考慮標價之得標機率與成本攤平的競標決策模型，用以適用於激烈競標環境，來幫助營造業者以理性的計算做決策，摒除猜測與僥倖心理，而期望能提出符合市場激烈競爭情勢的建議標價。

應迦得(2003)該研究是利用歷史資料模擬法(Historic Simulation)、競標情境實驗法(Bidding Experiment)，以及蒙地卡羅模擬法(Monte-Carlo Simulation)，對以往文獻中重要的競標模型，針對得標機率之部份作實證與比較的工作，並藉此推估何者才是最正確的模型。此外，也應用經濟利潤與機會成本的概念來探討廠商競標時的決策分析，盼能藉由所提出來之經濟利潤模型，增進對競標決策的本質更為瞭解，並幫助廠商做出更適合的競標決策。

虞順逸(2002)該研究指營造廠商參加工程競標，除了要投入金錢，還需投入時間和人力，如果未能得標，先前的投資便無法回收，以美國各州採 A+B 競標法決標之道路工程案例為對象，應用迴歸分析方法，建立最低標標價及工期之預測模型。另外作者也彙整我國以

最低標決標之 82 個道路工程案例之為對象，探討業主預算、底價、履約期限、押標金及最低標標價間之關係，並以迴歸分析方法建立預測最低標價及業主底價之模型。其預測模型如下：

- (1) .以押標金推估最低標標價模型。
- (2) .以業主工期及押標金推估最低標標價模型
- (3) .以押標金推估業主底價模型
- (4) .以業主工期及押標金推估業主底價模型

陳晉堂(2001)該研究以優良廠商為對象，進行台灣地區施行 A+B 競標法之問卷調查；其次以北二高某交流道通往新竹市區聯絡道路工程的投標廠商為研析對象，分析其參與 A+B 競標法之投標策略。最後應用效用函數理論來建構營造廠造價與工期最佳化的決策模式。

邱政章(1999)該研究以臺灣地區營造業競標之真實個案為基礎，探討競標理論的可靠性與效益。其中，比較的項目包括：(1) 得標機率(2) 利潤。且得出結論為：基於機率原理的競標理論在部份個案中確實可以略為提高投標績效，但在部份個案中則不如固定利潤率策略。

茲將上述有關法令、招標、決標及競標等文獻回顧彙整如表 2-3。

表 2-3 法令、招標、決標及競標等文獻回顧彙整表

作者	研究主旨	研究方法	研究內容及成果
林慶隆 (1997)	法令		應建立完整之採購法規及管理監督架構，以提高政府審計之積極性功能並落實行政革新提升國家競爭力。
蘇世章 (1999)	法令		採購法實施後，舊制事前稽察制度之缺點，均可有效獲得解決。
孫蜀南 (2002)	法令	問卷分析	政府採購法實施前後具有顯著的差異，營造業參與政府採購與政府機關執行採購相關人員對整體採購環境的認知已有顯著的改變。政府採購法實施後政府採購效率與品質獲得改善。
陳庭彰 (1995)	招標	行政學的角度	預算編列浮濫、定廠商資格、綁標、發包底價、圍標、惡性超低價搶標、比價議價、最低標與合理標等八大問題提出改善的因應對策
潘信楨 (1995)	招標	層級分析法 (AHP) 理論	對具有不同屬性值之投標廠商作評估，最後選出對決策者綜合最有利的廠商賦與工程合約的招標制度
簡志邦 (1996)	招標	資訊不對稱	底價資訊不對稱之形成乃是人為現象(即底價編列過程及底價資訊不公開的制度規定)，可利用制度來改善。因此，研究中建議以公開底價解決底價資訊不對稱現象
廖志祥 (1999)	招標	模擬分析	發現採購法在底價核定、減價、廠商家數限制、協商措施、非契約要件補正、申訴制度等多項變革，確實對招標效率及公平性之提昇，有極為正面之影響。

作者	研究主旨	研究方法	研究內容及成果
游翔翔 (1996)	決標	層級分析法 (AHP) 理論	提出絕對價值與相對加權比值兩種決標方式工程及對造價、工期、工程品質、規劃設計等評比項目所組合成之決標模式，以業主(公部門)、營造廠、建築師為對象，解析決標模式因評比項目之差異所造成權重分配的改變
周正祥 (1997)	決標	模擬分析	研擬加權計分法、加減價法、評分單價法、評比排序法等評選方法及試圖建構評選委員會組織及其運作機制，導出最有利標評選模式確實可行
林益源 (1997)	決標	效用理論與無異曲線分析法	研究如何考慮品質與成本因素建立最適合業主的技術顧問評選決標方式及建立績效標評選模式，試圖解決品質與成本合併考量之評估問題
楊顯欽 (2001)	招標、決標	現況檢討分析及深度訪談	採購法施行後，可獲致改善使政府採購程序，呈現更為公開、公平、透明、制度化且提昇採購效率。
蔡文祥 (1995)	競標	N-M 效用函數	對營造廠競爭境現況的瞭解及效用函數的實證分析，期能將效用函數理論應用於營造廠實際承接業務之評估上
郭文達 (1996)	競標	問卷調查、AHP 分析層級法及門檻權重累加與門檻值的比較	第一階段為是否購買投標文件，第二階段為工程估價，第三階段為決定投標價，決策者依個案情況給予各項因子的評估分數，依專家經驗式之轉換計算，即得該因子之修正金額，將成本加上各總影因子之修正金額，即為投標價格。

作者	研究主旨	研究方法	研究內容及成果
邱政章 (1999)	競標	競標理論	基於機率原理的競標理論，得標機率、利潤在部份個案中確實可以略為提高投標績效，但在部份個案中則不如固定利潤率策略。
黃靖芬 (1999)	競標	機率原理	統計各對手廠商在過去的競標記錄中利潤率的分佈情況，找出各對手廠商的投標價的高低策略的情況，在利潤期望值最大化的原則下，推估最佳競標價格，作為決策者決定投標價格之參考
陳晉堂 (2001)	競標	效用函數理論	以優良廠商為對象，進行台灣地區施行 A+B 競標法之問卷調查，最後應用效用函數理論來建構營造廠造價與工期最佳化的決策模式
虞順逸 (2002)	競標	迴歸分析	探討業主預算、底價、履約期限、押標金及最低標標價間之關係並建立預測最低標價及業主底價之模型
應迦得 (2003)	競標	歷史資料模擬法、競標情境實驗法及蒙地卡羅模擬法	應用經濟利潤與機會成本的概念來探討廠商競標時的決策分析，盼能藉由所提出來之經濟利潤模型，增進對競標決策的本質更為瞭解，並幫助廠商做出更適合的競標決策
劉昌南 (2004)	競標	競標模型做驗證與比較	用以適用於激烈競標環境，來幫助營造業者以理性的計算做決策，摒除猜測與僥倖心理，而期望能提出符合市場激烈競爭情勢的建議標價

資料來源：本研究整理

2.4 一般影響標比因素文獻之探討

呂宗懋（2004）該研究藉由蒐集國內第二高速公路 25 個以「支撐先進工法」與 23 個以「場撐工法」施工的工程案例，首先透過文獻回顧針對是否參與投標與毛利潤率的抉擇，其次配合專家訪談，確定出橋樑工程之規模因子，計有「橋樑全長」、「橋樑總面積」及「橋樑跨徑」等三項，另加上足以反應市場競爭情況之「競標廠商家數」，共計四項因子當作自變數，再以橋樑工程上部結構之合約單價為依變數，以多元迴歸分析探討標案規模對工程標價的影響。該研究經過迴歸係數判定 (R^2)、t 檢定、F 總檢定量檢測及共線性檢定，建立出「支撐先進工法」與「場撐工法」之迴歸模型，並依之推論出工程標案規模的大型化，可降低工程標價，而且競標家數的多寡，對於工程標價亦有顯著的影響。

林坤宏（2005）該研究指出公共工程標案中的金額，常見的有預算、底價與決標價等金額。而決標價相對於底價或預算價的比值即是所謂的標比。其中，影響標比的因素除了較明顯的預算、底價(業主決定)與決標價(投標廠商決定)等因素外，尚有可能間接影響標比的因素，如時序、區域、參與競標廠商家數、等標期及營造工程物價指數等因素。標比的高低可反應出業主單位對於預算編列與廠商於市場競爭行為下之對價關係，具有極為重要之管理意含。該研究經利用統計方式並加以分析，歸納得出四點主要結論：

- (1) .採購法的實施對於標比有明顯的影響
- (2) .參與家數越多，會導致標比降低
- (3) .營造工程物價指數的攀升，會促使標比隨之提高
- (4) .等標期的長短對於標比的影響則較不明顯。

吳太隆(2004)底價訂定是業主辦理工程招標重要工作之一，也是採購案決標之依據。為訂定合理底價，該研究蒐集某機關近三年之工程標案作為研究對象，進行統計分析，以瞭解相關投標行為之特性，

並以電腦模擬反覆驗證機率公式之適用性及不同業主參數對決標比(決標價/底價)分佈之影響。經由分析探討結果得知，決標價之主要影響在於投標家數及廠商之投標行為，再整合既有機率模型，分已知廠商、已知投標家數及未知廠商三種情況，探討其決標比之機率分佈，並說明如何利用公共工程委員會即將建立之「歷史標案價格資料庫」，建立其最低標機率分佈建立最低標機率分佈，以作為底價訂定之參考應用。

劉季蓓 (2003)該研究首先把學界既有的競標模式做歸納，區分為機率模式、效用理論，以及淨現值法三種：機率模式所建議之最佳利潤率，在競爭激烈下得標機率太低；效用理論以特定標價之整體效用及經驗過的效用-利潤率關係來導出一建議利潤率，未突顯在激烈競爭下得標機會考量之重要，而淨現值法依據資金流分析出所需最低投資報酬率，並未考慮市場競爭力。

接著在整理分析與決標模式相關文獻期刊後，定義出得標機率、虧損風險，以及工作需求程度三項，視為在市場競爭下對於標價決定的影響因子。決策者對於不同的標價經由模擬計算可得到相對應的得標機率以及虧損風險，配合決策當時對於工作的需求程度，將此三項影響因子轉換為模糊語言輸入值，經由模糊推論，可得到特定標價所對應之標價評分。並透過案例分析，模擬廠商在不同風險接受程度下之標價決定態度，定義出不同的模糊法則，經由模糊推論分別得到不同的建議標價，所得之計算結果並與過去之競標模式作比較討論，來改進機率模式、效用理論，以及淨現值法應用於此種情形時之缺點，避免承包者為求得標機會之不理性的壓低投標金額，承擔無謂的風險，提出合理且符合市場情勢的投標金額建議。

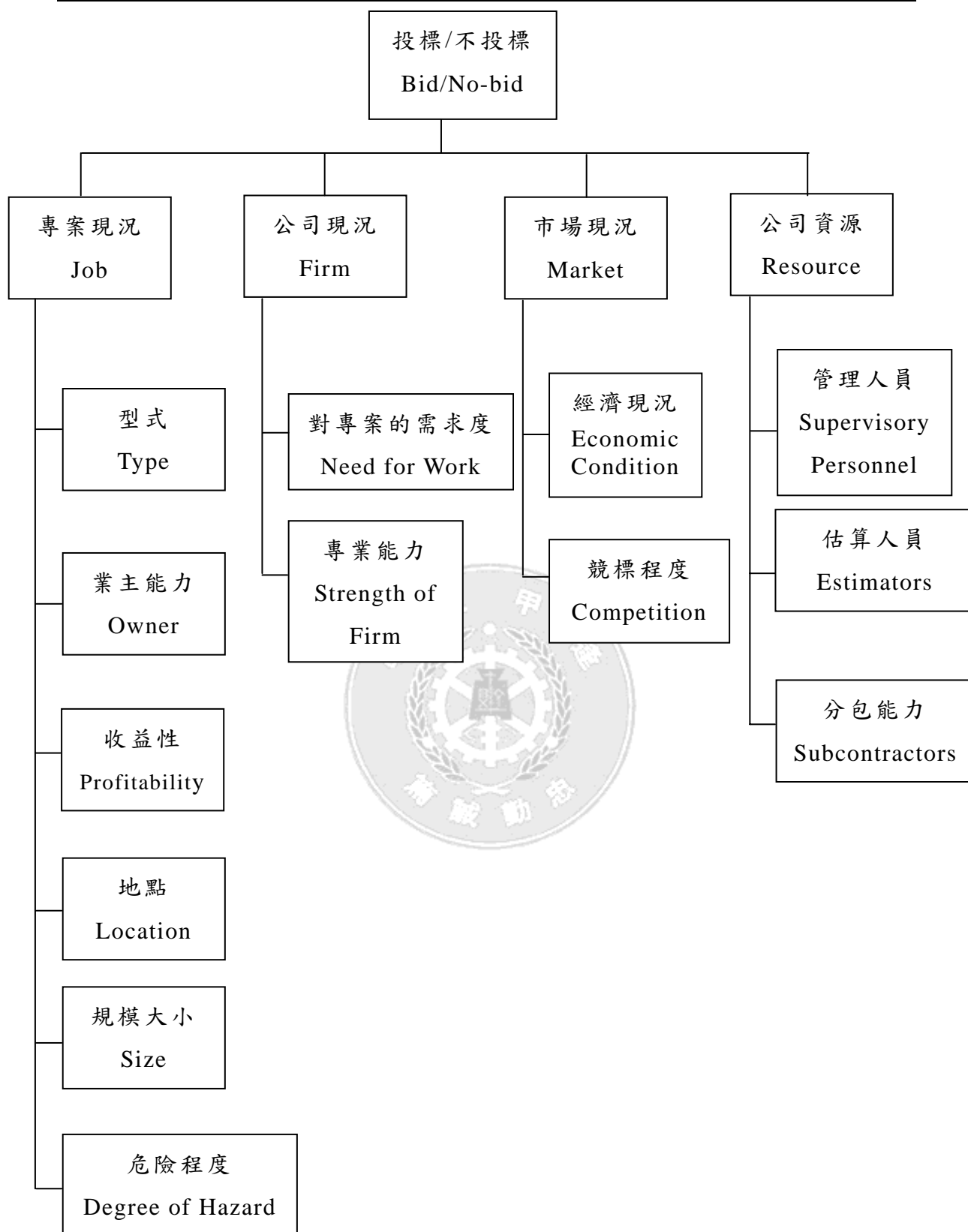
Ahmad (1990)認為投標過程的首項考慮便是「是否要投標(Bid/No-Bid)」，而決策的考量基於專案的整體價值、公司目前的市場定位及目標、資源的限制，以及市場的狀況。因此將影響標價的因素歸納為四個範疇：1.專案 2.市場 3.公司 4.資源，且以此四項主要範疇為基準，再分支發展出次要影響因素(見圖 2-1)。

Shash (1992) 針對沙烏地阿拉伯的承包商，訪談得到有哪些因素會使得承包商們認為「這是個贏得標案的好機會」，將影響因子歸納為專案本身特性、專案文件、公司特性、目前投標狀況，以及目前市場經濟狀況五種範疇，並且經過計算分析出得到各影響因子對於標價決定影響程度的權重順序（影響因子見表 2-1）。

Odusote and Fellows (1992) 利用文獻回顧收集了 42 個有關「是否參與投標」的因素，針對英國境內將近 150 家的營造廠商，作了一份問卷調查。這份調查分成兩部分進行。第一部份，是請求廠商在問卷裡的 42 個因素當中，一個個的予以評分。第二部分，則是希望廠商能夠在這 42 個因素中，選出 6 個對投標決策有重要影響的因素，分別為與業主有關因素、專案型式、專案所提出的價值、承包商現今的工作量、估算的作業量及合約的收益性。

Chua and Li(2000)蒐集了過去對於標價影響因子之研究資料，並將問卷設計分為兩個階段，第一階段訪談六位資深營造廠商，將模式化導向的標價決定過程定義出四項影響標價的範疇：1.競爭力 2.虧損風險 3.競標時公司的定位 4.對工作的需求程度；第二階段由 153 間新加坡營造廠商的問卷回收後，分析整理出各影響範疇的子因素，以及在不同形式合約中它們的影響程度。

茲將上述有關影響標比因素文獻回顧彙整如表 2-5



資料來源：Ahmad 1990

圖 2-1 影響投標與不投標之因子

表 2-1 標價決定影響因子

專案本身的特性 Project Characteristics	合約的規模 Size of contract in SR 工期 Duration 專案的現金流量 Project cash flow 所要求的設備型式 Type of equipment required 專案的地點 Location of project 業主能力 Owner 開工的時間 Job start time
專案的文件 Project Documents	合約的型式 Type of contract 設計的品質 Design quality 業主方面特殊要求 Owner special requirements 設計單位 Designer (A/E)
公司內部特性 Company Characteristics	可運用的資金 Availability of required cash 估算的不確定性 Uncertainty in cost estimate 執行專案的自信 Confidence in work force 在業界的能力 Strength in industry 可運用的專業人員 Availability of qualified staff 對專案的需求度 Need for work 過去相關的專案利潤 Past profit in similar jobs 一般的管理費用 General (office) overhead 現今的工作量 Current work load 與下包商的信賴度 Reliability of subcontractors 專案中可分包的部分 Portion subcontractors to others 社會大眾對此專案的重視程度 Public exposure
目前投標的處境 Bidding Situation	專案的履約保證 Required bond capacity 競標廠商家數 Competition 投標作業的準備時間 Time allowed for submitting bids 投標的時期（那一季？） Time of bidding

	(season) 投標文件的費用 Bidding document price 所要求的參與資格 Prequalification requirements
現今市場經濟狀況 Economic Situation	投資的風險 Risk involved in investment 可運用的設備資源 Availability of equipment 專案所需要的資金 Overall economy(availability of work) 可運用的勞力品質 Quality of availability labor 可運用的勞力資源 Availability of labor 相關的政府規定 Governmental division requirements

資料來源：Shash (1992)



表 2-5 影響標比因素文獻回顧彙整表

作者	研究案例	研究方法	影響因子
呂宗懋 (2004)	第二高速公路 橋樑工程為例	多元迴歸 分析	1.工程標案規模的大型化，可降低工程標價 2.競標家數的多寡，對於工程標價亦有顯著的影響
林坤宏 (2005)	民國八十三年 至九十三年之 查核金額以上 的公共工程標 案資料	統計分析 方式	1.採購法的實施對於標比有明顯的影響 2.參與家數越多，會導致標比降低 3.營造工程物價指數的攀升，會促使標比隨之提高 4.等標期的長短對於標比的影響則較不明顯。
吳太隆 (2004)	某機關近三年 之工程標案	統計分析 方式	決標價之主要影響在於投標家數及廠商之投標行為
劉季蓓 (2003)	以一道路工程 為案例研究對 象	模糊推論	定義出得標機率、虧損風險，以及工作需求程度三項，視為在市場競爭下對於標價決定的影響因子
Ahmad (1990)	當地承包商	問卷調查 統計	1.專案 2.市場 3.公司 4.資源
Shash (1992)	沙烏地阿拉伯 的承包商	問卷調查 統計	專案本身特性、專案文件、公司特性、目前投標狀況，以及目前市場經濟狀況五種範疇
Oduosot e and Fellow s (1992)	英國境內將近 150 家的營造 廠商	問卷調查 統計	1.與業主有關的因素 2.專案的型式 3.專案所提供的價值 4.承包商現今的工作量 5.估算的作業量

作者	研究案例	研究方法	影響因子
Chua and Li(2000)	訪談六位資深營造廠商及153間新加坡營造廠商	問卷調查統計	1.競爭力 2.虧損風險 3.競標時公司的定位 4.對工作的需求程度

資料來源：本研究整理

2.5 迴歸分析相關文獻

張志銘（2000）該研究針對收集到的 269 個食品包裝袋印刷樣本以產品別來區分樣本，依照不同產品種類共區分成 13 種，對最常用的食品包裝袋印刷製程中有害人體殘留溶劑問題加以探討，以材質、版別、白版面積比、套色疊印面積比及特別色疊印面積比等為變數，應用逐步迴歸分析法，篩選出影響對食品包裝袋印刷製程中有害人體殘留溶劑之結果。

藍瑞卿（2002）該研究是以台灣地區股票上櫃公司為探討對象，樣本公司包含有十二種產業，總計四十五家上櫃公司，選樣標準為至民國八十八年十二月三十一日止上櫃已滿三年，且從民國八十六年至八十八年已公布上櫃後，有三年度完整的財務報表，另外全額交割股及資料不健全者不列入樣本，以作為該研究分析資料的來源。

該研究所選取的自變數，在公司獨特性的研究變數包括公司規模、股利政策、資產抵押價值、非負債稅盾、獲利能力、營業風險及成長性等七個財務變數，在公司外部環境的研究變數包括產業別、資本市場因素、貨幣市場因素、及通貨膨脹等四個外在環境變數；應變數資本結構則是以長期負債比為研究變數。統計方法是以 SPSS 統計軟體為主並分成二階段來作統計推論。首先以皮爾積差相關、多元迴歸及逐步迴歸等統計方法來瞭解自變數與因變數之間的關係；最後再運用單因子變異數方法，將產業別加入分析討論，以瞭解店頭市場各產業間與研究變數間是否有顯著差異。

黃義添（2005）該研究旨在探討宜蘭縣國小六年級學童的「鄉土知識」與「鄉土認同」之現況及其關聯性，採用問卷調查法進行實證資料的蒐集，研究對象為九十三學年度就讀於宜蘭縣國小六年級的學童，共計抽取學童樣本 975 人，有效樣本 945 人。該研究將學童的背景變項分為：（一）性別、（二）族群、（三）父母親教育程度、（四）學校所在地、（五）居住時間、（六）參與社區活動次數、（七）鄉土資訊來源等項目；其結果變項分為「鄉土知識」與「鄉土認同」兩大部分，其中「鄉土知識」包含：「鄉土歷史」、「鄉土地理」、「鄉土自然」、「鄉土藝術」等四大領域；而「鄉土認同」則包含：「維護自然人文環境」、「參與社區活動」、「族群融合」等三大領域。利用 SPSS 套裝軟體進行 t 考驗、單因子變異數分析、皮爾遜積差相關分析及逐步迴歸分析，最後把所得之研究發現整理出結論並提出建議，以提供實施鄉土教育的參考。

張振興（2004）該研究以參加 91 學年度大學院校第一級排球聯賽女子組，決賽成績一至四名及第八名球隊，每隊先發下場 6 名選手，與下場時間達一局以上之替補球員共計 36 人為研究對象。經由文獻分析探討，所獲得排球專項體能測驗項目為自變項，分別為：30 公尺跑（ x_1 ）、助跑起跳摸高（ x_2 ）、9 公尺三次折返跑（ x_3 ）、坐姿體前彎（ x_4 ）、羽球擲遠（ x_5 ）、平地仰臥起坐（ x_6 ）及 800 公尺（ x_7 ）跑共計七項進行施測，再與此次決賽中之扣球技術表現之平均值（ $Y = \text{扣球之總分} / \text{總次數}$ ）為依變項，進行逐步迴歸比較分析。

陳依萍（2004）該研究利用 1987-2003 年的觀光遊憩區遊客人數月別統計資料共 26004 筆併為季資料 536 筆為例，研究主要是以觀光產業之沿革為主軸，復以相關統計分析結果來說明觀光活動的普及性，該研究為探討相關變數之間的因果關係，採用複迴歸分析方式（Multiple Regression Analysis）以國家級風景區遊客人數、國家公園遊客人數、公營觀光區遊客人數、縣級風景特定區遊客人數、森林遊樂區遊客人數、海水浴場遊客人數、民營遊樂區遊客人數、寺廟古蹟區遊客人數等八項為因變數，再以國內生產毛額、戶籍登記人口數、國人出國人數、政策變數、季節變數等五項自變數，進行複迴歸分析

由模型，得知人口增長、休閒時間及季節性因素對影響觀光遊憩需求的社會經濟變數有效果。

林正道（2003）該研究以南投縣陳有蘭流域豐丘地為例，旨在建立土石流發生臨界線之模糊迴歸曲線與有效降雨強度及有效累積雨量的模糊隸屬關係，由土石流發生臨界線之模糊迴歸曲線，找出土石流發生和降雨之模糊隸屬函數，進而建立土石流危險程度之評判分析模式。另以模糊理論做分析的基礎，建立土石流成因之統計資料，作為預警決策分析之參考；選取各集水區形狀因子、溪床坡度、地質特性作為土石流發生之潛在因子，並以土石流災區之降雨強度及降雨量等水文資料為激發因子和以臨界線之模糊迴歸分析、模糊隸屬度統計各因子與土石流發生之相關性。最後以模糊綜合評判及邏輯推論作為評判方法，分析各因子與土石流發生的綜合程度，判斷其危害等級，再利用實例演算各因子對土石流發生的綜合程度，發現其評判分析結果之危險等級可作為預警決策的參考。

2.6 群落分析相關文獻

吳恒睿(2000) 該研究收集兩千筆處方箋藥材別和數量為主要考量利用群落分析方法將較常同時使用的藥品之儲存位置，擺放於彼此鄰近的儲存空間，並將使用次數較高之藥品，安排規劃於靠近藥劑師揀藥之位置，如此可減少藥劑師揀藥之動線，縮短揀藥作業的時間，提昇揀藥之效率。

林家聖(2003)該研究以 A 國道客運公司 37 輛裝置數位式行車紀錄器之大客車及駕駛此 37 輛大客車之 76 名駕駛人為觀測對象，透過數位式行車紀錄器記錄每名駕駛人及每輛車之全程狀況，再與四大類十一項指標之合理門檻值比較，藉以研判不當操作行為次數，同時期亦蒐集每輛車之行車及保修費用資料，以構建聯立迴歸模式來說明各項不當操作行為次數對行車及保修費用之因果關係。此外，進一步以 76 名駕駛人之不當操作次數統計資料，利用群落分析進行分群評等，再應用行車及保修迴歸模式，分析各類不當操作行為對額外行車及保修費用增加之貢獻程度，作為不同群體駕駛人獎懲額度之估算基準，將

所觀測之 76 名駕駛人依不當操作次數分為優、尚佳、普通、稍差及差五等第，並求出各等第之指標標準值，用以界定駕駛人駛車行為之優劣，作為考核駕駛人之依據。

茲將上述有關迴歸分析及群落分析文獻回顧彙整如表 2-6

表 2-6 迴歸分析及群落分析文獻回顧彙整表

作者	研究案例	研究方法	變數因子
張志銘 (2000)	收集 269 個食品包裝袋印刷為樣本。	逐步迴歸分析法	以材質、版別、白版面積比、套色疊印面積比及特別色疊印面積比等為變數，求出有害人體殘留溶劑。
藍瑞卿 (2002)	包含有十二種產業，總計四十五家上櫃公司	皮爾積差相關、多元迴歸及逐步迴歸	在公司獨特性的研究變數包括公司規模、股利政策、資產抵押價值、非負債稅盾、獲利能力、營業風險及成長性等七個財務變數，在公司外部環境的研究變數包括產業別、資本市場因素、貨幣市場因素、及通貨膨脹等四個外在環境變數；應變數資本結構則是以長期負債比為研究變數。
張振興 (2004)	排球聯賽女子組，決賽成績一至四名及第八名球隊，每隊先發下場 6 名選手，與下場時間達一局以上之替補球員為研究對象	逐步迴歸比較分析	自變項：30 公尺跑、助跑起跳摸高、9 公尺三次折返跑、坐姿體前彎、羽球擲遠、平地仰臥起坐及 800 公尺跑共計七項進行施測。 因變數：該次決賽中之扣球技術表現之平均值。

作者	研究案例	研究方法	變數因子
陳依萍 (2004)	1987-2003 年 的觀光遊憩區 遊客人數月別 資料 536 筆	複迴歸分 析	國家級風景區遊客人數、國家公園 遊客人數、公營觀光區遊客人數、 縣級風景特定區遊客人數、森林遊 樂區遊客人數、海水浴場遊客人 數、民營遊樂區遊客人數、寺廟古 蹟區遊客人數等八項為因變數，再 以國內生產毛額、戶籍登記人口 數、國人出國人數、政策變數、季 節變數等五項自變數
林正道 (2003)	南投縣陳有蘭 溪流域豐丘地	模糊迴歸	各集水區形狀因子、溪床坡度、地 質特性作為土石流發生之潛在因 子，並以土石流災區之降雨強度及 降雨量等水文資料為激發因子
黃義添 (2005)	宜蘭縣國小六 年級學童有效 樣本 945 人	問卷調 查、單因 子變異數 分析、皮 爾遜積差 相關分析 及逐步迴 歸分析	背景變項分為（一）性別（二）族 群（三）父母親教育程度（四）學 校所在地（五）居住時間（六）參 與社區活動次數（七）鄉土資訊來 源等項目；其結果變項分為「鄉土 知識」與「鄉土認同」兩大部分， 其中「鄉土知識」包含「鄉土歷 史」、「鄉土地理」、「鄉土自然」、「鄉 土藝術」等四大領域；而「鄉土認 同」則包含：「維護自然人文環 境」、「參與社區活動」、「族群融合」 等三大領域。

作者	研究案例	研究方法	變數因子
吳恒睿 (2000)	收集兩千筆處方箋藥材別和數量為主要考量	群落分析	將較常同時使用的藥品之儲存位置，擺放於彼此鄰近的儲存空間，並將使用次數較高之藥品，安排規劃於靠近藥劑師揀藥之位置，如此可減少藥劑師揀藥之動線，縮短揀藥作業的時間，提昇揀藥之效率。
林家聖 (2003)	以 A 國道客運公司 37 輛裝置數位式行車紀錄器之大客車，以及駕駛此 37 輛大客車之 76 名駕駛人為觀測對象。	群落分析	將所觀測之 76 名駕駛人依不當操作次數分為優、尚佳、普通、稍差及差五等第，並求出各等第之指標標準值，用以界定駕駛人駛車行為之優劣，作為考核駕駛人之依據。

資料來源：本研究整理

第三章研究方法

本研究針對 12 種公路類型產業影響底價與得標比間差距的因素作探討，運用迴歸分析的方法建立數學模式並探討變數間的關係，而建立迴歸模式時變數的選擇是利用逐步迴歸分析法選定，且對於模式作檢定及殘差分析，以期能建立出合適的底價與得標價間差距之模式，並對 12 種公路類型運用群落分析的方法，找出影響最為顯著之影響底價與得標價間差距之類型與變數。

3.1 逐步迴歸模式(Stepwise Regression)

一般在建立迴歸模式時，希望盡可能包含主要之自變數以減少誤差項，並求得較精確之結果。但變數過多常導致模式冗大而分析困難，故常使用較少卻足以達到解釋模式變異程度之變數數目。逐步迴歸分析可以藉由向前選擇法(forward)、向後消去法(backward)、及逐步選擇法(stepwise)，選擇較少數目卻足以反應迴歸模式之變數，降低預估參數量而簡化模式。逐步迴歸程序乃利用選取一組新集合的自變數以產生一較佳的迴歸模式，將一連串的變數簡化，藉由逐步迴歸將與因變數較有顯著關係之自變數選出，刪除對此迴歸模式較無顯著相關之變數，經由逐步迴歸之程序減少不必要之自變數，減低模式預估參數。變數之選取或消去通常使用F檢定之顯著水準來決定變數去留，自變數partial R squared 值則為對模式之影響效果，其亦作為模式選入之參考標準。

1. 向前選擇法(forward)

向前選擇過程開始時，在模型中沒有包含任何的自變數，只有一項常數項， β_0 。當第一個自變數 x_1 與因變數 Y 較其他自變數與因變數 Y 具有高度相關時，自變數 x_1 將被引進模型中，假如也顯著地拒絕自變數 x_1 之係數 β_1 為零時，便將自變數 x_1 留在此模型中。接著，繼續尋找第二個自變數，在 x_1 之下，假如某一自變數，稱 x_2 ，能解釋 x_1 無法解釋因變數之部分比例是較其他變數高，則自變數 x_2 將被引進模

型中，經檢定之後，顯著地拒絕自變數 x_2 之係數 β_2 為零時，便將自變數 x_2 留在此模型中，如此反覆進行，直剩下一個自變數為止，便可以得到自變數加入複迴歸模式的順序。

2. 向後消去法(backward)

向後消去法與向前選擇法的概念相同，只是一開始，模型及包含了所有的自變數，採用移去某個自變數後取誤差平方和最小者作為消去自變數的依據，當移去第一個自變數，稱，而導致誤差平方和減少幅度是最少的，且檢定出 $H_0: \rho_{Y.X_1K X_p} = 0$ 是不顯著，則 x_1 變從模型中剔除，則模型中現在只剩自變數 x_2, x_3, Λ, x_p ，重覆上數之動作，假設這次選中 x_2 ，因其導致誤差平方和減少幅度是最少的，若也檢定出 $H_0: \rho_{Y.X_2K X_p} = 0$ 是不顯著，則 x_2 便從模型中剔除。此過程將一直重覆，直到某步驟中，檢定顯著為止。

逐步迴歸乃是向前選擇法作少許的重要修正而得的，此修正給了對各個步驟作更進一步的檢定，確保在先前步驟已經進入模型的自變數能繼續留在模型中。當自變數一一加入時，應該考慮自變數間相互影響，因若加入新的自變數與已在模型中之自變數有重疊的現象，或許會使得先前已在模型中之自變數已漸漸對因變數的影響程度降低，甚至變成不重要的自變數了，而逐步迴歸利用判定係數 R^2 檢定當自變數加入模型時，是否會干擾到先前已在模型中之自變數。

逐步迴歸法 (Stepwise Regression) 亦稱 (Stepwise Forward Estimation)，是多元迴歸中的一個方法。本研究利用多元迴歸的目的是想了解：

1. 能否找出一組線性組合的影響投標之因素，用以簡潔的說明其與底價與決標價間差距的關係。
2. 若可，此種關係的強度有多大，即利用此影響投標之因素間的線性結合來預測底價與決標價間差距的能力。
3. 整體關係是否具有統計上的顯著性。

4.在解釋底價與決標價間差距的變異上，那些影響投標之因素最為重要。

逐步迴歸分析法的搜尋變數程序如下所示：

x_i ：為引入迴歸模式中的變數 i $i=1 \sim n$

x_j ：迴歸模式中的變數 j $j=1 \sim m$

x_k ：所有變數 j 其中的一個變數 k

x_p ：剛引進進入迴歸模式的變數 p

$n, m > 0$

步驟 1 選出迴歸模式中所有的變數 x_i 。

步驟 2 對所有的 x_i 簡單迴歸，並對迴歸模式進行 F^* 值檢定。

$$F_i^* = \frac{MSR(x_i)}{MSE(x_i)}$$

若 $F_i^* \geq F_{(1-\alpha, 1, n-1)}^*$ 且為最大的 F^* 值，進入迴歸模式中，成為迴歸模式的變數 x_i 。

否則所選擇出來的變數與反應變數沒有較高的關係存在，必須重新選取新的變數。

步驟 3 將剩餘的 x_i 逐一與迴歸模式中所有的 x_j 進行迴歸分析，並作 F^* 值檢定。

$$F_i^* = \frac{MSR(x_i | \text{所有的 } x_j)}{MSE(\text{所有的 } x_j, x_i)}$$

若 $F_i^* \geq F_{(1-\alpha, 1, n-1)}^*$ 且為最大的 F^* 值，則 x_i 進入迴歸模式中，成為迴歸模式中的變數 x_j ，然後進行步驟 4。

否則進行步驟 5。

步驟 4 對於先前已經被引進的變數作刪除檢定，將以在迴歸模式中的

變數 x_j 逐一變成 x_k ，並且將剛引進的變數 x_p 加入至迴歸模式變數 x_j

群內，檢定在增加變數 x_p 後，每個變數 x_j 是否變成不顯著的變數，

如果變成不顯著則 x_k 予以刪除。

$$F_i^* = \frac{MSR(x_k | \text{所有的 } x_j - x_k, x_p)}{MSE(\text{所有的 } x_j, x_p)}$$

若 $F_k^* \geq F_{(1-\alpha, 1, n-1)}^*$ 則 x_k 不用自迴歸模式中刪除。

否則 x_k 自迴歸模式中刪除。

然後進行步驟 3 將其餘變數 x_i 個別引進現有的迴歸模式中進行檢定。

步驟 5 現有變數為迴歸模式組合。

預估逐步迴歸線性模式如下：

$$\hat{y} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_i x_i + \varepsilon$$

上式中 \hat{y}_i 預測值

$x_1, x_2, x_3, \dots, x_i$ 變數

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_i$ 迴歸參數

ε 為服從 $N(0, \sigma^2)$ 的獨立誤差項

$i = 1 \sim n$

3.2 迴歸模式適合性驗證模式的衡量

迴歸分析同時提供多項的檢定方法，驗證模式是否正確有效，包括了判定係數 R^2 (coefficient of determination)、相關係數 R (coefficient of correlation) 迴歸模式與預測值 \hat{y}_i 關係的強弱，與變異分析 (ANOVA) 檢定迴歸模式是否有統計顯著性 (statistically significance) 及個別參數顯著性的 t 檢定。

3.2.1 判定係數與相關係數

判定係數與相關係數是檢定迴歸模式和預測值 \hat{y}_i 關係的強弱，是因為 SST (總平方和) = SSR (組間平方和) + SSE (誤差平方和)，判定係數 $R^2 = SSR / SST$ ，表示已解釋的變異 SSR 為總變異 SST 的分量為多少；判定係數開方根所得的正數即為相關係數，而兩者的值域均在 0~1 之間。但是一般而言當多個變數加入迴歸模式中，會導致預測誤差變小降低了 SSE ，因此 SSR 增大，故 R^2 值會增加。因此為了避免當一個變數加入迴歸模式後過分高估 R^2 ，使得在解釋變異量上有誤差，所以必須調整判定係數。方法是調整的判定係數 R^2 ：

$$\hat{R}^2 = 1 - (1 - R^2) \times \frac{n-1}{n-p-1}$$

其中 n 是樣本數、 p 是變數的個數。當調整的判定係數 \hat{R}^2 越接近 1 則迴歸模式與預測值 \hat{y}_i 關係越強，相關係數也越高；如果調整的判定係數 \hat{R}^2 越接近 0 則表示迴歸模式與預測值 \hat{y}_i 關係越弱。

3.2.2 皮爾森積差相關

以皮爾森積差相關法來探討影響底價與得標價間差距的各變數間是否有高度相關性存在；因為各變數間若是具有高度相關時，很容易產生高度的複共線性 (Multi-collinearity)，使迴歸係數標準差的估計值

變大，造成接受虛無假設而產生型 II 誤差 (Type II Error)，錯誤的剔除某些不該刪除的變數，並會影響迴歸模式中母數估計值的正確性及穩定性；若是複共線性的程度不高時，可忽略不計。

一般以相關係數 r 來判斷兩變數間的相關強度，而 r 值的計算為 $r = \sum Z_X Z_Y / N$ ，其中 Z_X 為 X 變數的 Z 分數， Z_Y 為 Y 變數的 Z 分數， N 為總樣本數。理論上，

$r < 0.3$ 表示兩變數間具有低度相關，

$0.3 < r < 0.7$ 表示兩變數間具有中度相關，

$r > 0.7$ 表示兩變數間具有高度相關。

而實務上，是以 $r = 0.6$ 為高度相關的判定值。

3.2.3 檢定迴歸模式

變異數分析是對迴歸模式作檢定，以 F 檢定檢定包含 i 個變數 x 的迴歸模式對反應變數 y 之間是否有顯著性。

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_i = 0$$

$$H_1 : i \text{ 個變數之中至少有一個不為 } 0$$

檢定的統計量是 F 檢定， F 值等於

$$F = \frac{MSR}{MSE} = \frac{SSR / i}{SSE / (n - i - 1)}$$

當 $F > F_{(1-\alpha, in-i-1)}$ 時拒絕 H_0 接受 H_1 ，可以推論迴歸模式與因變數之間有顯著關係，且迴歸模式的預測值是有效的。

當迴歸模式是顯著性時，為了避免共線性影響迴歸模式的正確性，因此必須再採用 t 檢定對個別參數做顯著性檢定：

$$H_0 : \beta_i = 0$$

$$H_1 : \beta_i \neq 0$$

$$t = \frac{b_i}{s_i}$$

當 $t > t_{(1-\alpha/2, n-2)}$ 或 $t < -t_{(1-\alpha/2, n-2)}$ 時拒絕 H_0 接受 H_1 ，參數 β_i 具有顯著性。

3.2.3 自我相關處理

係指各預測變數之系列觀察值間具有某種程度之直線關係，其相關係數不為零。利用杜賓—瓦特森（DW）檢定來檢定預測變數間是有自我相關的統計方法。其檢定假設說為：

$$H_0 : \text{無自我相關} \quad H_1 : \text{有自我相關}$$

檢定結論：

1. 如 DW 值介於 0 於 DW_L 之間表示有正的自我相關。
2. 如 DW 值介於 DW_L 與 DW_U 之間表示不接受也不拒絕 H_0 （即無法得到結論）。
3. 如 DW 值介於 DW_U 與 2 之間，或介於 2 與 $4 - DW_U$ 之間表示無自我相關。
4. 如 DW 值介於 $4 - DW_U$ 與 $4 - DW_L$ 之間表示不接受也不拒絕 H_0 。
5. 如 DW 值介於 $4 - DW_L$ 與 4 之間表示有負的自我相關。

3.3 群落分析

所謂群落分析(Cluster Analysis)乃將具有 P 個特性之樣本(個體或對象)，依類似性將相類似的樣本歸於同一群，如此，可歸類成數個群體，然後分析每一個群體的特性的一種方法。群落分析的性質，主要以特性為中心，將資料區分為數個群體，每一個群體之間並無大小的關係。群落分析最早起源於生物學，根據對象資料，基於客觀的與計

量的方法，進行系統的分類。現在，群落分析不僅應用於生物學，也被廣泛的應用到各領域，如交通運輸、地理、氣象、心理、圖書館以及醫藥學之分類，甚至在製造系統中群組分析、單元式製造系統以及超級市場的物品規劃都會使用到群落分析的技術。

群落分析依不同目的，可分為階級式群落(Hierarchical Cluster Analysis)及非階級式群落(Nonhierarchical Cluster Analysis)。略述如下：

3.3.1 階層的群落分析法

所謂階層的階層群落分析法，主要計算個體間的距離，並以其中最短距離的二點作為一個群體，形成數個群體後，再將最近者融合(Fusion)成一個新的群體。如此依次融合成大群體，最後得到的一個群體包括全部的個體，這此群體可以用樹形圖(Dendrogram)來表示，並用以瞭解群體相互間的階層結構關係。

上述計算距離是此一方法的核心，目前有許多種距離計算方法，茲列舉部分如下：

- (1) .最短距離法(Nearest neighbor method)
- (2) .最長距離法(furthest neighbor method)
- (3) .中位數法(median method)
- (4) .重心法(Centric method)
- (5) .群平均法(Group-average method)
- (6) . Ward 法(Ward's method)
- (7) .可變法(Flexible method)
- (8) .眾數法(Mode method)
- (9) . B 係數法(Coefficient of Belonging method)

3.3.2 非階層的群落分析法

當群落分析不能以階層的方法處理時，如欲使一群體分割成數個群落，則可應用非階層的群落分析方法。非階層的方法通常先給與一基準，然後比較所構成的群落是否適當，如不適當則再反覆計算，直至求取滿足該基準的群體分割為止。

實務統計上，層次式集群法適用於少數個案之集群，但不適用於大樣本之集群。當個案數較少時，層次式集群法可以探討數個個案集成一群之整個過程，因本研究案例僅有 12 個案，屬少數個案之研究，故採用層次集群法—重心法(Centric method)予以分群，再將分群結果帶入逐步迴歸分析模式，得出哪一類型標案影響較為顯著。



第四章標案彙集與分析

在應用迴歸分析之前，必須先蒐集所需資料及選擇影響底價與得標價間差距之相關變數。

4.1 資料蒐集與分析

本研究蒐集公路總局第二區養護工程處近五年（民國 90-94 年）工程、勞務採購案件，總計 1,984 件。蒐集原則如下：

- （1）公開招標中以總價最低價決標者。
- （2）採購金額（公告金額）100 萬元以上。
- （3）參與競標廠商家數達兩家或兩家以上者。

本研究區分為美化暨植生、標誌、標線、號誌、照明、AC 路面挖掘、緊急災害、橋樑、道路拓寬、安全設施、邊坡擋土及排水等工程計 12 項目，作為本研究底價與決標價間差距之探討案例資料。

4.1.1.美化暨植生工程

美化暨植生工程係指保持路面清潔與道路整體美觀，以確保道路環境品質，其包含行道樹修剪與補植、路肩割草與邊溝及水井疏浚、廢棄物清理、違規廣告物拆除、人行道清理及路面清掃等工作項目，本研究計蒐集 294 件，作為本研究分析樣本，表 4-1 為美化暨植生工程之敘述統計。

4.1.2.標誌工程

係以規定之符號、圖案或簡明文字繪於一訂形狀之標牌上，安裝於固定或可移動之支撐物，用以預告或管制前方路況，促使用路人注意並遵守交通管制設施。其包含里程碑設置、道路指標導引及交通標誌等工作項目，本研究計蒐集 98 件，作為本研究分析樣本表，表 4-2 為標誌工程之敘述統計。

4.1.3.標線工程

係以線條、圖形、標字或其他導向裝置劃設於路面或其他設施上，用以管制交通，使駕駛人在心理上具有保障作用，對行人而言，標線能引導行人趨向較安全又便捷的途徑，本研究計蒐集 52 件，作為本研究分析樣本，表 4-3 為標線工程之敘述統計。

4.1.4.號誌工程

係為一電力驅動之交通管制設施，裝置於交叉路口或其他必要地點，以紅、黃、綠三色燈號、聲音或圖文等號誌指示車輛、行人，「行」、「止」或「注意」視需要配合車輛偵測器經電子組裝設備控制及分配個方向道路使用權而達到促進交通安全，提高交通容量及服務水準之目標。本研究計蒐集 107 件，作為本研究分析樣本，表 4.4 為標誌工程之敘述統計。

4.1.5.照明工程

係為用路人提供迅速、準確而舒適的夜間（或光線不足）視覺環境或條件，以便使車流和行人得運行移動均能達到流暢和安全之要求。本研究計蒐集 93 件，作為本研究分析樣本，表 4.5 為照明工程之敘述統計。

4.1.6.路面工程

係以瀝青混凝土或再生瀝青混凝土為主要材料，其作用確保路面，常使用於年限已久、地下管線挖掘修復、道路崎嶇不平整修上，其包含路面刨除、粗細粒料鋪設等工作項目，本研究計蒐集 455 件，作為本研究分析樣本，表 4.6 為路面工程之敘述統計。

4.1.7.緊急災害工程

係指因颱風、地震、豪雨及人為所造成之災害，並有危急道路使用人之堪於，需緊急處理施作，以維護用路人生命安全，保持道路暢通。其包含坍方、便道、便橋、路基缺口及便道等強修工作項目，本

研究計蒐集 243 件，作為本研究分析樣本，表 4-7 為緊急災害工程之敘述統計。

4.1.8.橋樑工程

其包含橋樑之新建、維護及修護等工作項目，本研究計蒐集 73 件，作為本研究分析樣本，表 4-8 為橋樑工程之敘述統計。

4.1.9.拓寬工程

係指交通流量超出道路所能容納之交通量，因而導致道路不敷使用或因為提升都市間往來之便利，而新闢開發工程，以縮短用路人通過及使用時間。其包含道路之改善、拓寬新闢及道路新建等工作項目，本研究計蒐集 83 件，作為本研究分析樣本，表 4-9 為拓寬工程之敘述統計。

4.1.10.安全設施工程

係指減少潛在發生事故之嚴重性或發生事故時使人、車所受的傷害減至最低，其包含護欄、伸縮縫、橋基保固、分隔島、防落橋、人民陳請改善、碰撞緩衝設施、易肇事路段改善及交通維持等工作項目，本研究計蒐集 292 件，作為本研究分析樣本，表 4-10 為安全設施工程之敘述統計。

4.1.11.邊坡擋土工程

係指穩定邊坡，不至使邊坡易於滑動或崩落等情事發生，其包含擋土牆、駁坎修復及邊坡保護等工作項目，本研究計蒐集 83 件，作為本研究分析樣本，表 4-11 為邊坡擋土工程之敘述統計。

4.1.12.排水工程

係指任何引水、排水或檔水等措施，其包含水溝改善、排水改善、箱涵新建及洩水孔蓋板等工作項目，本研究計蒐集 111 件，作為本研究分析樣本，表 4-12 為排水工程之敘述統計。

表 4-1 美化暨植生工程之敘述統計

	得標差距 (%)	預算金額 (百萬)	工程期限 長短(天)	廠商規模 與能力 (百萬)	參與競標 廠商家數 (家)	廠商得標 件數 (件)
平均數	46.1	5.0	244	5.4	6	5
最小值	0.0	0.9	15	0.2	1	1
最大值	78.3	28.7	364	100.0	16	16
標準差	20.1	3.9	99	10.0	2	4

資料來源：本研究整理

樣本總計 294 件

表 4-2 標誌工程之敘述統計

	得標差距 (%)	預算金額 (百萬)	工程期限 長短(天)	廠商規模 與能力 (百萬)	參與競標 廠商家數 (家)	廠商得標 件數 (件)
平均數	36.4	7.2	159	11.1	5	3
最小值	0.0	1.1	10	0.6	1	1
最大值	76.8	40.9	353	77.0	9	6
標準差	18.1	7.6	110	9.5	2	2

資料來源：本研究整理

樣本總計 98 件

表 4-3 標線工程之敘述統計

	得標差距 (%)	預算金額 (百萬)	工程期限 長短(天)	廠商規模 與能力 (百萬)	參與競標 廠商家數 (家)	廠商得標 件數 (件)
平均數	33.5	8.5	275	43.1	5	3
最小值	0.0	1.4	15	1.0	1	1
最大值	63.3	25.1	555	87.0	10	7
標準差	19.9	5.0	113	38.4	2	2

資料來源：本研究整理

樣本總計 52 件

表 4-4 號誌工程之敘述統計

	得標差距 (%)	預算金額 (百萬)	工程期限 長短(天)	廠商規模 與能力 (百萬)	參與競標 廠商家數 (家)	廠商得標 件數 (件)
平均數	3.1	7.2	105	13.6	3	6
最小值	0.0	1.0	20	0.3	1	1
最大值	27.0	29.9	344	32.0	5	11
標準差	4.8	6.9	93	10.9	1	4

資料來源：本研究整理

樣本總計 107 件

表 4-5 照明工程之敘述統計

	得標差距 (%)	預算金額 (百萬)	工程期限 長短(天)	廠商規模 與能力 (百萬)	參與競標 廠商家數 (家)	廠商得標 件數 (件)
平均數	39.4	3.6	114	6.4	6	4
最小值	0.0	1.1	10	1.0	1	1
最大值	66.4	13.1	344	12.0	15	10
標準差	16.3	2.3	100	3.2	3	3

資料來源：本研究整理

樣本總計 93 件

表 4-6 路面工程之敘述統計

	得標差距 (%)	預算金額 (百萬)	工程期限 長短(天)	廠商規模 與能力 (百萬)	參與競標 廠商家數 (家)	廠商得標 件數 (件)
平均數	6.5	12.7	82	34.1	4	3
最小值	-7.9	1.1	6	0.2	1	1
最大值	88.3	48.5	552	200.0	11	14
標準差	11.5	10.6	91	42.5	2	3

資料來源：本研究整理

樣本總計 453 件

表 4-7 緊急災害工程之敘述統計

	得標差距 (%)	預算金額 (百萬)	工程期限 長短(天)	廠商規模 與能力 (百萬)	參與競標 廠商家數 (家)	廠商得標 件數 (件)
平均數	26.7	16.3	144	26.9	5	3
最小值	0.0	1.1	10	0.3	1	1
最大值	73.8	177.1	840	190.0	31	11
標準差	19.4	19.7	96	36.2	3	3

資料來源：本研究整理

樣本總計 243 件

表 4-8 橋樑工程之敘述統計

	得標差距 (%)	預算金額 (百萬)	工程期限 長短(天)	廠商規模 與能力 (百萬)	參與競標 廠商家數 (家)	廠商得標 件數 (件)
平均數	17.5	98.8	233	56.8	6	2
最小值	0.0	1.0	30	3.0	1	1
最大值	50.0	1380.8	900	500.0	20	5
標準差	10.9	230.9	172	93.5	4	1

資料來源：本研究整理

樣本總計 73 件

表 4-9 拓寬工程之敘述統計

	得標差距 (%)	預算金額 (百萬)	工程期限 長短(天)	廠商規模 與能力 (百萬)	參與競標 廠商家數 (家)	廠商得標 件數 (件)
平均數	24.3	82.8	242	101.3	9	1
最小值	0.2	1.5	30	0.8	1	1
最大值	52.8	446.3	540	3500.0	22	4
標準差	10.6	89.1	110	378.2	5	1

資料來源：本研究整理

樣本總計 83 件件

表 4-10 安全設施工程之敘述統計

	得標差距 (%)	預算金額 (百萬)	工程期限 長短(天)	廠商規模 與能力 (百萬)	參與競標 廠商家數 (家)	廠商得標 件數 (件)
平均數	16.0	13.6	138	22.2	5	2
最小值	0.0	0.9	10	0.2	1	1
最大值	73.4	592.7	729	380.0	16	9
標準差	15.9	38.5	112	36.7	3	2

資料來源：本研究整理

樣本總計 292 件

表 4-11 邊坡擋土工程之敘述統計

	得標差距 (%)	預算金額 (百萬)	工程期限 長短(天)	廠商規模 與能力 (百萬)	參與競標 廠商家數 (家)	廠商得標 件數 (件)
平均數	31.8	13.7	102	30.4	7	2
最小值	1.6	1.1	40	0.3	2	1
最大值	61.8	49.2	240	100.0	14	6
標準差	12.2	12.7	43	38.9	3	2

資料來源：本研究整理

樣本總計 83 件

表 4-12 排水工程之敘述統計

	得標差距 (%)	預算金額 (百萬)	工程期限 長短(天)	廠商規模 與能力 (百萬)	參與競標 廠商家數 (家)	廠商得標 件數 (件)
平均數	26.8	5.5	87	11.8	7	3
最小值	0.0	1.1	30	0.3	1	1
最大值	51.1	24.7	463	250.0	15	9
標準差	9.5	5.0	56	27.3	3	2

資料來源：本研究整理

樣本總計 111 件

4.2 影響標比差距因素之探討

一件工程在招決標的過程中，除了工程性質會間接影響到決標結果之外，其預算金額大小、押標金是否繳納、履約保證多寡、工期施工期限長短、廠商規模與能力、參與競標廠商家數、廠商得標承攬件數、工程招標地點、業主監督付款能力、經濟成長率、營建物價指數及失業率等諸多因素，均可能間接的影響到最後決標結果，因此，本研究將針對上述之因素，作為研究變數並以逐差迴歸分析方式，加以探討。

4.2.1.被解釋變數

底價與決標價差距（Y）：

底價與決標價差距係指得標金額除以核定底價金額後乘 100，再以 100 檢去前述之結果而得知，單位為百分比，其計算是如下：

$$Y=100-(\text{得標金額}/\text{核定底價金額}) * 100$$

4.2.2 解釋變數

1.預算金額（ x_1 ）

預算金額是根據工程性質、工程設計圖說，並參考當時的物價來計算工程所需人力、物料及管理等多項項目估算得出之工程建造費用，預算金額大小將會直接影響投標廠商的投標意願，廠商必須選擇適合自身能力及條件，來進行投標作業。以往預算金額愈高，可容許廠商對決標價之揮灑空間可能就愈大，但因目前各單位內部有底價審議小組之任務編組，針對預算單價均有逐一審查的改變，預算單價編列若未符合實際需求，於底價審議時將會被合理審議，以致預算金額愈大時，其底價與決標價間差距愈小，本研究預期與其差距呈負面關係，圖 4-1 為各類標案預算金額之平均值與標準差。

2.工程期限長短（ x_2 ）

於工程招標規範內，得規定得標廠商應於何時履行契約及何時完

成契約要求，從履行契約至工程完工竣事，稱之為施工期限，通常可分為日曆天與工作天兩種形式，本研究分析樣本均以日曆天為計算方式，「日曆天」指不論晴雨、民俗節日及依法規定之例假日暨休假日，均以包含在所訂之日曆天內。工程期限長短訂定以一般工程為標準，如規模大小、天氣狀況及施工難易等訂之，工程期限訂定愈長，因投標廠商可斟酌本身現有人力物力等資源作調度，故影響決標比之差距可能就愈大，本研究預期與其差距呈正面關係，圖 4-2 為各類標案工期期限長短之平均值與標準差。

3. 廠商規模與能力 (x_3)

除了上述之一般性的因素外，廠商本身的規模大小與體制的健全程度均會對投標金額產生影響。廠商規模方面，現今較具規模的廠商幾乎都會親自參與投標工作，至於工程的施作大多是由該大型營造廠的協力廠商來進行，這類型的營造廠商均是處於管理者的位置，因此有屬其預算估算的專業團隊，針對各類型標案進行水準以上的精密計算，以期能以最接近底價而得標，故本研究預期與其差距呈負面關係，圖 4-3 為各類標案廠商規模與能力之平均值與標準差。

4. 參與競標廠商家數 (x_4)

投標過程中，競標廠商家數若較多，則競標較為激烈，可刺激工程標價降低；競標廠商家數較少時，則競爭變小，工程標價變動幅度較小。此項目的考量，在所有影響因素中所占的影響性為最大，因為投標廠商為了公司的營運與收入，往往都會與同業競標的相當激烈，不惜壓低投標價格，只為求得標；否則無法得標時，工作機會減少，造成工作需求的迫切。因此，本研究預期與其差距呈正面關係，圖 4-4 為各類標案參與競標廠商家數之平均值與標準差。

5. 廠商得標件數 (x_5)

本研究廠商得標件數係指同一家廠商在同一機關年度內，所得標承攬件數之統計。參與投標且能脫穎而出取得標案，對於廠商來說是件重大事件，因廠商在得標後有機會與業主做第一類接觸，便可從而

得知業主的工作生態，如監造人員的習性、監造的態度、編列預算的模式及估驗計價能力等等。當得標件數愈多，所接觸面便也就愈廣闊。由於了解業者工作態度及習性，在下個採購標案招標時，對於預算等編列及考慮或擔心種種因素得以屏除，可使得標價愈接近底價，因此，本研究預期與其差距呈負面關係，圖 4-5 為各類標案廠商得標件數之平均值與標準差。

6. 工程施工地點 (x_6)

工程招標中人力、材料及機器之單價，會因招標施工地點不同，造成單價得不同，本研究施工地點區分為山地區域及平地區域等兩種區域，將山地區域設為「1」，平地山地設為「0」，以作為本研究探討是否影響得標比差距之因素。近年來因山地過度開發，災害也隨之漸增頻繁，許多廠商紛紛在山地區域成立專屬營造搶修團隊，又因業主訂定底價時需考慮區域性，通常山地區域單價要比平地區域來得高。在廠商競標下，山地區域之底價與決標價差距較平地區域來的明顯。因此，本研究預期山地區域與其差距呈正面關係。

7. 業主監督及付款能力 (x_7)

投標廠商除了對於業主於工程合作分面的配合與溝通的考量外，對於業主的財務狀況則是最為擔憂的部分。業主單位的財務狀況愈穩定，其付款能力也相對的提高。此項對於投標廠商之工程收入影響甚鉅，因此業主財務狀況愈好，對廠商愈有保障。案例中的業主單位為交通部公路總局，對於工程的工作經驗相當豐富，所以在溝通與配合上問題較少；而在財務狀況方面，此業主單位為國家公部門單位，所以此方面的擔憂亦可大為降低，惟因業主所轄管各單位內人力甚多，雖專業能力與財務無明顯問題，但各單位人力參差不其，易影響工程施工進度與估驗果效。本研究以業主所轄管單位當年績效作為下年度廠商投標參考之依據，當年績效前三名者設為「1」，其餘者設為「0」，以作為本研究探討是否影響得標比差距之因素。因績效優良之單位表示其負責工程能如期完工，且各項行政公文處理完備迅速，廠商因而節省時間，對於財務管理流通上更加為靈活方便，當廠商參與投標工

程之單位為績優單位時，因時間與財務皆為本身利多因素，因此，本研究預期與其差距呈正面關係。

8.經濟成長率 (x_8)

本影響因子是說明在營造業的市場景氣，因為經濟景氣的好與壞，會間接的影響廠商的經營與生存，亦會影響單價之波動進而影響工程標價。因此廠商於投標時，必需考量本因子的重要性。例如，在國內第二高速公路的興建過程中，北二高的工程標價始終都比南二高部分的標價優渥許多，這就是因為在當時的時間點並不相同，而市場景氣也不盡相同。本研究所收集之案例，共跨越了民國 90 年到民國 94 年，因此在市場景氣上的影響是有部分的關聯，而本研究為避免此因素的影響過高，仍透過行政院主計處所提供的物價指數進行調整分析，因此，本研究預期與其差距呈負面關係。

9.營建物價指數 (x_9)

物料方面受經濟因素的影響極為顯著，比方因供需失調造成的物價、工資的上漲，時常在長期性的營造工程中遇見，以致於造成廠商的營建成本的增加。工程實務上最常發生由於物價大幅度提高，造成承包廠商成本大增，因而提出補償請求。為了因應物價變動，一般在工程契約上會有物價指數調整條款的規定，但若未有類似此規定之補償約定，對於物價上漲的成本，就必須得由承包商負擔。所以廠商於投標金額的拿捏依據，會先分析最近幾年來物價上漲情形，並配合國際外幣匯率、材料物價、市場需求及經濟景氣等，並預估施工期間，物價變動的可能性及幅度，將之納入考量的項目內。倘若有大幅超出上述所預估的風險範圍的物價波動，將導致營建成本大幅增加，由此可知，物價指數對於投標金額的影響實在是不容小覷，因此，本研究預期與其差距呈負面關係。

10.失業率 (x_{10})

失業率是失業人口占勞工人口的比率，也就是失業人口占就業人口與失業人口總合的比率，當失業率提升時，工作一昧難求，為了維

持家庭生計，不得不降低薪資以求得一份職業作為餬口，此時廠商便可僱用較廉價之勞工，於工程投標金額編列時，便可降低其單價，對標比差距亦產生不同之影響，因此，本研究預期與其差距呈正面關係。本研究參考行政院主計處之每月失業率數據，以作為本研究探討是否影響得標比差距之依據。

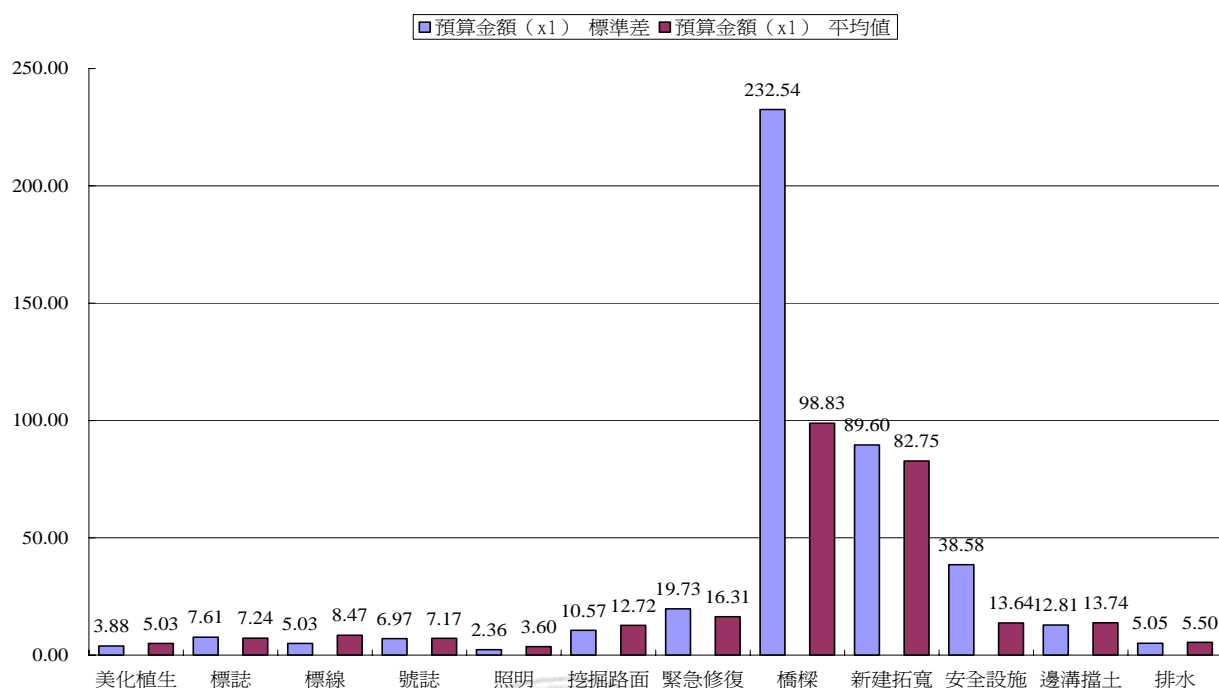
11. 押標金 (x_{11})

依據採購法第三十條規定「機關辦理招標，應於招標文件中規定投標廠商須繳納押標金」及押標金保證金暨其他擔保作業辦法第九條規定「押標金之額度……以不逾預算金額或預估採購總額之百分之五為原則；一定比率，以不逾標價之百分之五為原則。」因預算越大所繳納之押標金相對提高，因此，本研究預期與其差距呈負面關係，圖 4-6 為各類標案押標金之平均值與標準差。

12. 履約保證金 (x_{12})

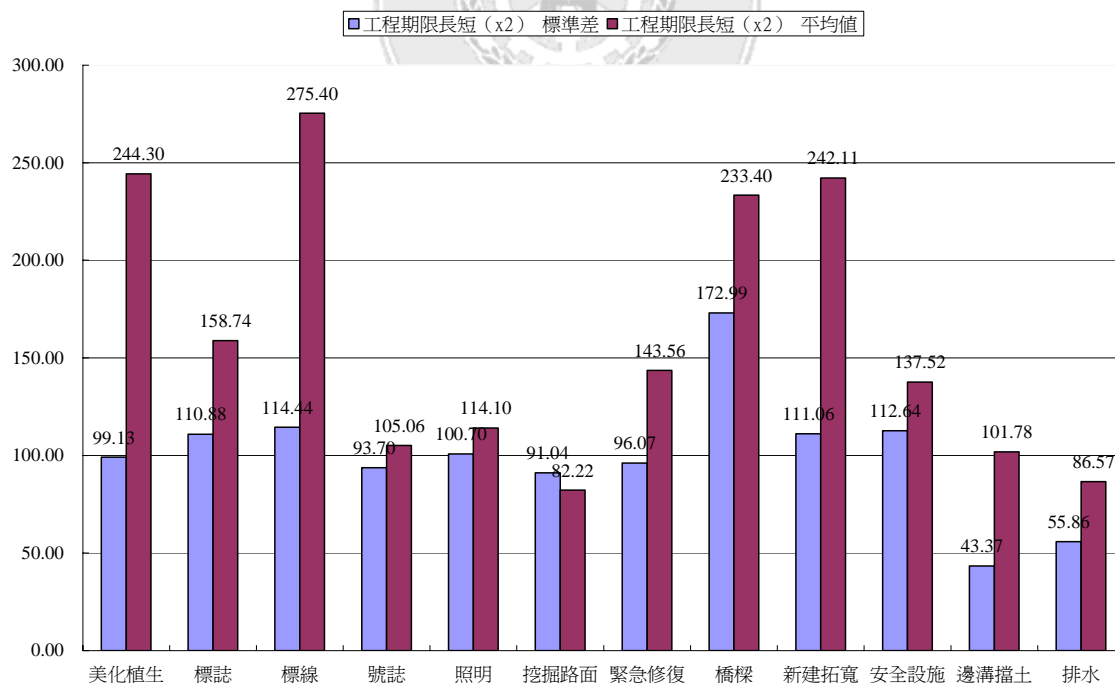
依據採購法第三十條規定「……；得標廠商須繳納保證金或提供貨並提供其他擔保品。」及押標金保證金暨其他擔保作業辦法第十五條規定「履約保證金之額度，……以不逾預算金額或預估採購金額之百分之實為原則；一定比率，以不逾契約金額之百分之十為原則。」故因預算越大或契約金額越多得標廠商所應繳納之履約保證金相對提高，因此，本研究預期與其差距呈負面關係，圖 4-7 為各類標案履約保證金之平均值與標準差。

針對上述影響標比差距變數之預期正負關係統計及各項變數之標準差與平均值彙整如表 4-13 及 4-14



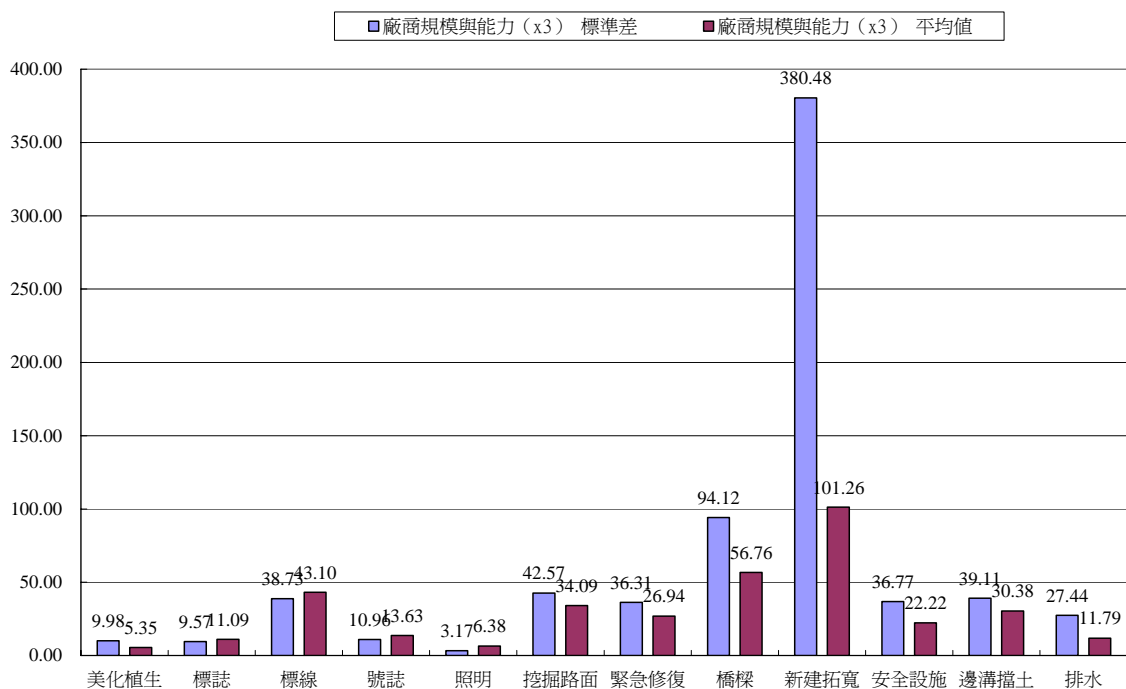
資料來源：本研究整理

圖 4-1 各類標案預算金額之平均值與標準差



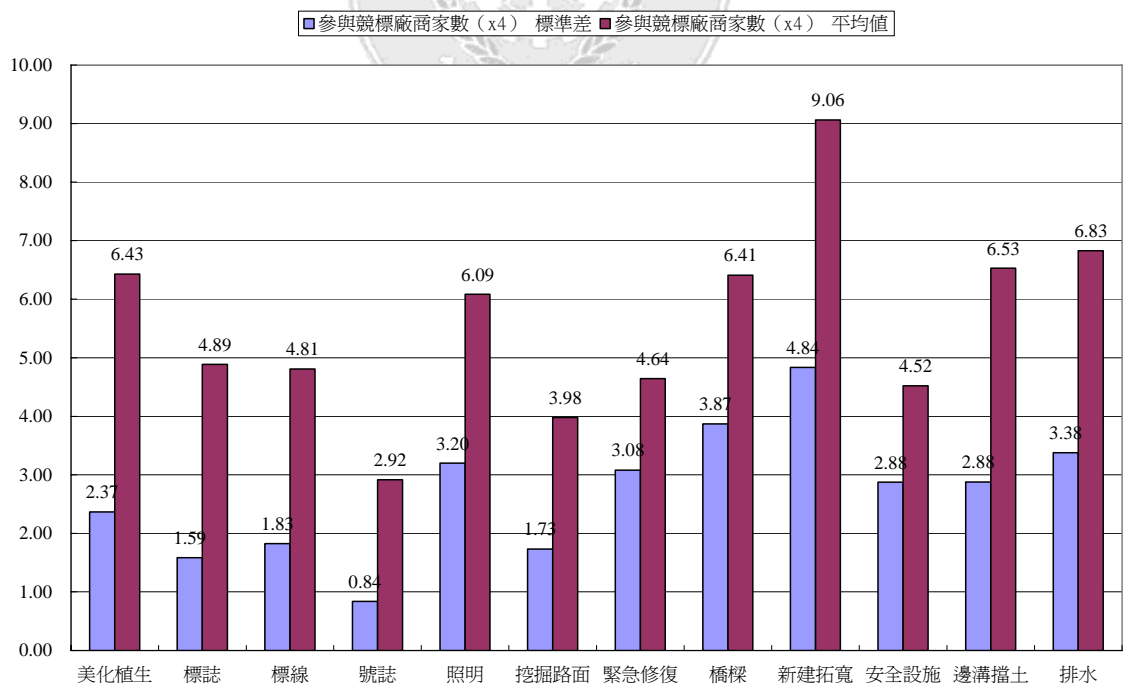
資料來源：本研究整理

圖 4-2 各類標案工期期限長短之平均值與標準差



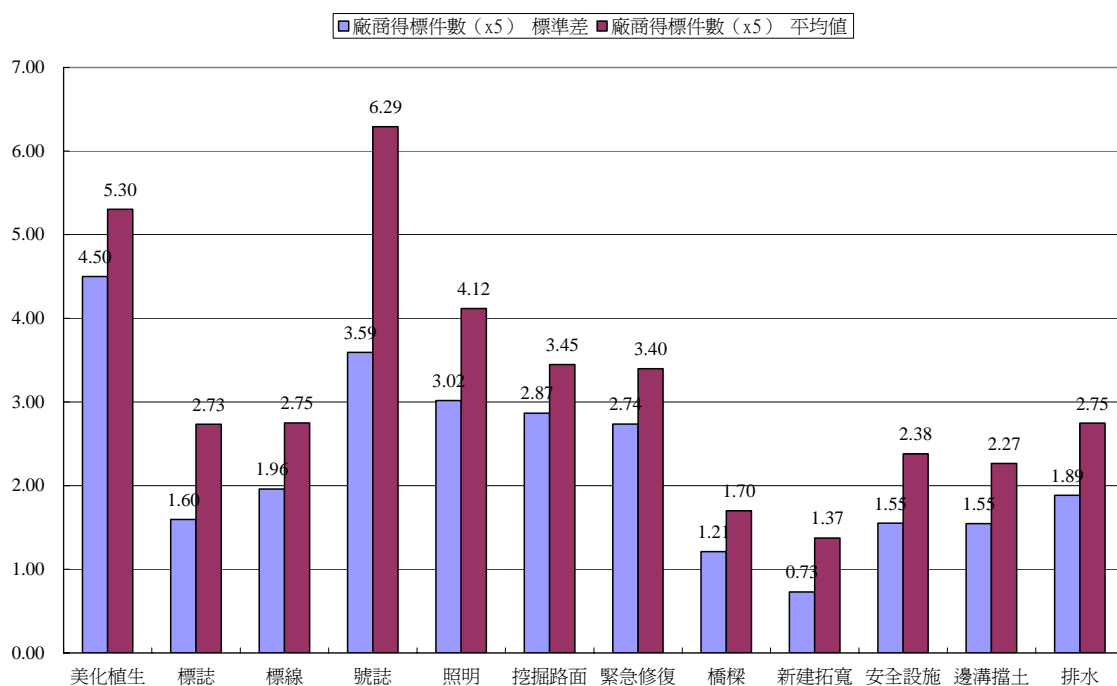
資料來源：本研究整理

圖 4-3 各類標案廠商規模與能力之平均值與標準差



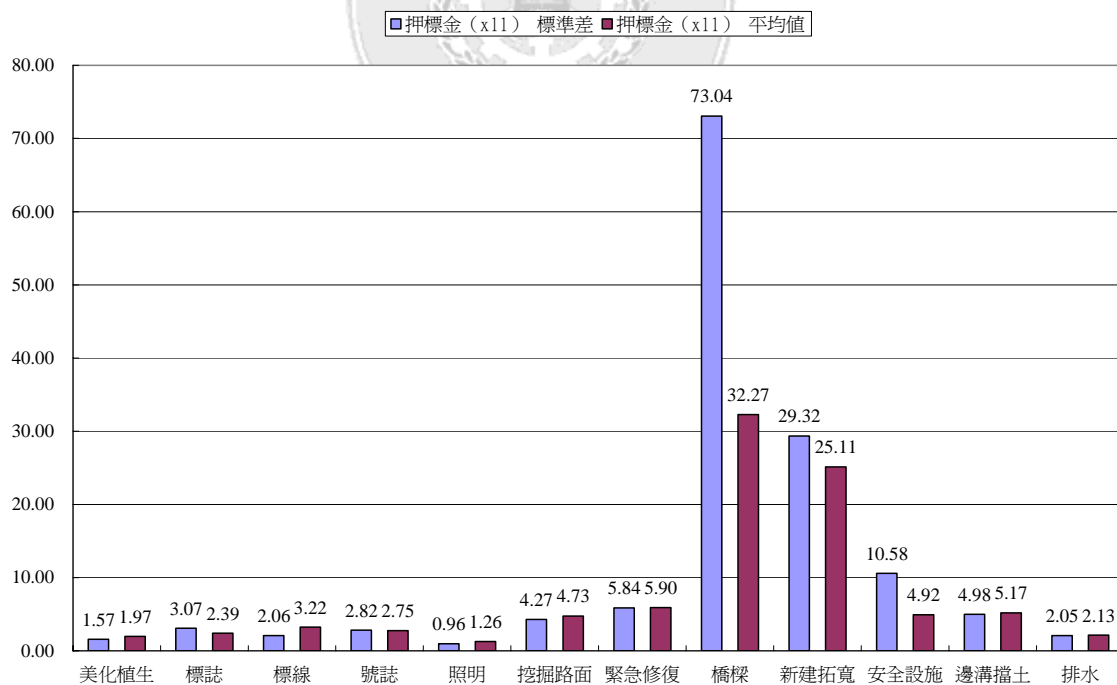
資料來源：本研究整理

圖 4-4 各類標案參與競標廠商家數之平均值與標準差



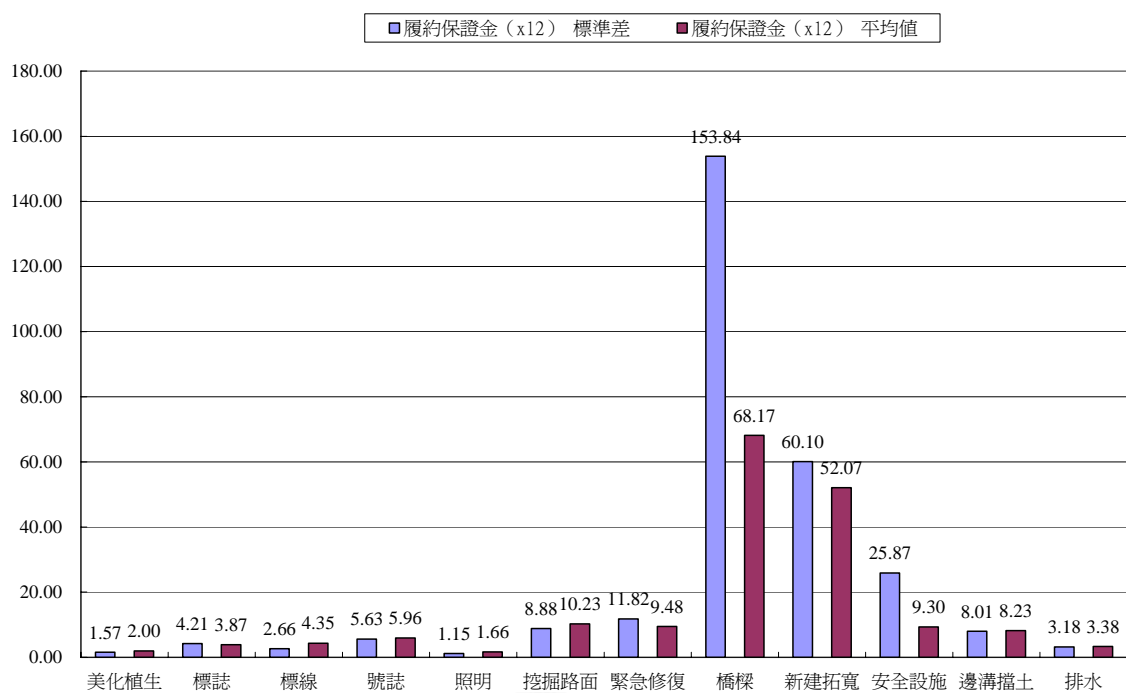
資料來源：本研究整理

圖 4-5 各類標案廠商得標件數之平均值與標準差



資料來源：本研究整理

圖 4-6 為各類標案押標金之平均值與標準差



資料來源：本研究整理

圖 4-7 各類標案履約保證金之平均值與標準差

表 4-13 影響標比差距變數之預期正負關係統計表

影響標比差距變數	預期正負關係	與差距之關係
預算金額 (x_1)	呈負面關係	縮小
工程期限長短 (x_2)	呈正面關係	較大
廠商規模與能力 (x_3)	呈負面關係	縮小
參與競標廠商家數 (x_4)	呈正面關係	較大
廠商得標件數 (x_5)	呈負面關係	縮小
工程施工地點 (x_6)	呈正面關係	較大
業主監督及付款能力 (x_7)	呈正面關係	較大
經濟成長率 (x_8)	呈負面關係	縮小
營建物價指數 (x_9)	呈負面關係	縮小
失業率 (x_{10})	呈正面關係	較大
押標金 (x_{11})	呈負面關係	縮小
履約保證金 (x_{12})	呈負面關係	縮小

資料來源：本研究整理

表 4-14 各項變數之標準差與平均值彙整表

	總數 (件)	預算金額 (百萬)		工程期限長短 (天)		廠商規模與能力 (百萬)		參與競標廠商家 數(家)		承攬件數 (件)		工地區域性	
		平均值	標準差	平均值	標準差	平均值	標準差	平均值	標準差	平均值	標準差	區域(0)	區域(1)
美化植生	294	5.03	3.88	244.30	99.13	5.35	9.98	6.43	2.37	5.30	4.50	151	143
標誌	98	7.24	7.61	158.74	110.88	11.09	9.57	4.89	1.59	2.73	1.60	58	40
標線	52	8.47	5.03	275.40	114.44	43.10	38.73	4.81	1.83	2.75	1.96	28	24
號誌	107	7.17	6.97	105.06	93.70	13.63	10.96	2.92	0.84	6.29	3.59	79	28
照明	93	3.60	2.36	114.10	100.70	6.38	3.17	6.09	3.20	4.12	3.02	68	25
挖掘路面	455	12.72	10.57	82.22	91.04	34.09	42.57	3.98	1.73	3.45	2.87	263	192
緊急修復	243	16.31	19.73	143.56	96.07	26.94	36.31	4.64	3.08	3.40	2.74	50	193
橋樑	73	98.83	232.54	233.40	172.99	56.76	94.12	6.41	3.87	1.70	1.21	27	46
新建拓寬	83	82.75	89.60	242.11	111.06	101.26	380.48	9.06	4.84	1.37	0.73	57	26
安全設施	292	13.64	38.58	137.52	112.64	22.22	36.77	4.52	2.88	2.38	1.55	176	116
邊溝擋土	83	13.74	12.81	101.78	43.37	30.38	39.11	6.53	2.88	2.27	1.55	16	67
排水	111	5.50	5.05	86.57	55.86	11.79	27.44	6.83	3.38	2.75	1.89	57	54

資料來源：本研究整理

表 4-14 各項變數之標準差與平均值彙整表

	總數 (件)	承辦單位良窳		經濟成長(%)		營建物價(%)		失業率(%)		押標金 (百萬)		履約保證金 (百萬)	
		普通(0)	績優(1)	平均值	標準差	平均值	標準差	平均值	標準差	平均值	標準差	平均值	標準差
美化植生	294	170	124	3.23	2.26	1.09	0.10	4.58	0.60	1.97	1.57	2.00	1.57
標誌	98	58	40	3.13	2.79	1.11	0.10	4.68	0.45	2.39	3.07	3.87	4.21
標線	52	31	21	3.13	3.07	1.09	0.10	4.70	0.54	3.22	2.06	4.35	2.66
號誌	107	68	39	3.77	1.84	1.08	0.09	4.82	0.47	2.75	2.82	5.96	5.63
照明	93	60	33	3.26	2.59	1.08	0.09	4.76	0.55	1.26	0.96	1.66	1.15
挖掘路面	455	258	197	3.91	2.10	1.09	0.10	4.79	0.45	4.73	4.27	10.23	8.88
緊急修復	243	147	96	3.07	2.65	1.11	0.11	4.61	0.53	5.90	5.84	9.48	11.82
橋樑	73	50	23	3.05	3.15	1.08	0.09	4.78	0.49	32.27	73.04	68.17	153.84
新建拓寬	83	53	30	3.77	1.73	1.07	0.09	4.71	0.57	25.11	29.32	52.07	60.10
安全設施	292	164	128	3.50	3.14	1.12	0.10	4.63	0.50	4.92	10.58	9.30	25.87
邊溝擋土	83	46	37	3.55	1.34	1.06	0.09	4.67	0.65	5.17	4.98	8.23	8.01
排水	111	65	46	3.71	2.32	1.04	0.06	4.99	0.42	2.13	2.05	3.38	3.18

資料來源：本研究整理

第五章 模式校估與驗證

根據第三章的研究方法，本研究結果分為二部分。第一部份為迴歸模式的實證分析，首先以皮爾森積差相關法來實證分析各自變數間是否有高度複共線性的問題存在，若無才可用多元迴歸模式來實證分析各研究變數與底價與決標價間差距之相關程度；接著用逐步迴歸模式來實證分析這些研究變數對底價與決標價間差距變異程度的解釋能力及每個研究變數的相對重要程度。第二部份為群落分析模式，採用層次集群法—重心法(Centric method)予以分群，再將分群結果帶入逐步迴歸分析模式，得出哪一類型標案影響較為顯著。

5.1 迴歸模式分析

本研究以 SAS 統計軟體作為探討分析底價與決標價間差距的影響因素。

5.1.1 皮爾森積差相關分析

由表 5-1 在可能變數之間，以預算金額、押標金與履約保證金間的相關係數 r 為最高，分別為 0.97 與 0.991，是因為如前章所述押標金繳納為預算金額之百分之五及履約保證金繳納為預算金額或契約金額之百分之十，所以三者有較高的相關性；其他變數間的相關係數皆低於 $r = 0.6$ 高度相關標準，因此，本研究去除押標金與履約保證金等兩項變數，在進行一次皮爾森積差相關分析，表 5-2 所示各相關性均屬於中低的相關程度，因而在做迴歸分析時，自變數間複共線性的影響將可忽略不計。

表 5-1 皮爾森積差相關分析

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}
x_1	1											
x_2	0.327	1										
x_3	0.346	0.082	1									
x_4	0.222	0.193	0.122	1								
x_5	-0.094	0.005	-0.039	-0.068	1							
x_6	-0.024	0.055	-0.016	0.050	-0.016	1						
x_7	-0.037	0.029	-0.031	-0.018	0.007	0.077	1					
x_8	0.016	0.099	-0.022	-0.039	-0.016	-0.043	0.004	1				
x_9	0.006	0.203	-0.023	-0.158	-0.028	-0.009	0.119	0.564	1			
x_{10}	0.008	-0.25	-0.007	0.050	0.026	-0.060	-0.062	-0.167	-0.595	1		
x_{11}	0.972	0.325	0.372	0.204	-0.09	-0.024	-0.024	0.025	0.028	-0.014	1	
x_{12}	0.991	0.311	0.353	0.185	-0.094	-0.035	-0.035	0.123	0.008	-0.005	0.972	1

資料來源：本研究整理

 x_1 ：預算金額（百萬） x_2 ：工程期限長短（天數） x_3 ：廠商規模與能力（百萬） x_4 ：參與競標廠商家數（家數） x_5 ：廠商得標件數（件數） x_6 ：工程施工地點 x_7 ：業主監督及付款能力 x_8 ：經濟成長率（%） x_9 ：營建物價指數（%） x_{10} ：失業率（%） x_{11} ：押標金（百萬） x_{12} ：履約保證金（百萬）

表 5-2 皮爾森積差相關分析

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
x_1	1									
x_2	0.32788	1								
x_3	0.34623	0.08253	1							
x_4	0.2286	0.19387	0.12995	1						
x_5	-0.0942	0.00573	-0.03950	-0.06808	1					
x_6	-0.02485	0.05586	-0.01697	0.05091	-0.01625	1				
x_7	-0.03727	0.02985	-0.03144	-0.01834	0.00762	0.07709	1			
x_8	0.01697	0.09967	-0.02299	-0.03934	-0.01673	-0.04319	0.00408	1		
x_9	0.00647	0.20318	-0.02341	-0.15837	-0.02870	-0.00953	0.11983	0.56429	1	
x_{10}	0.0086	-0.25093	-0.00723	0.05020	0.02652	-0.06052	-0.06282	-0.16797	-0.59523	1

資料來源：本研究整理

 x_1 ：預算金額（百萬） x_2 ：工程期限長短（天數） x_3 ：廠商規模與能力（百萬） x_4 ：參與競標廠商家數（家數） x_5 ：廠商得標件數（件數） x_6 ：工程施工地點 x_7 ：業主監督及付款能力 x_8 ：經濟成長率（%） x_9 ：營建物價指數（%） x_{10} ：失業率（%）

5.1.2 逐步迴歸模式分析

本研究採用逐步迴歸分析法，來選取解釋能力較高的自變數；即是將所有的自變數同時列入考量，在 $\alpha = 0.05$ 下，找出最具顯著相關的研究變數，希望能找出對底價與決標價間差距中有最佳解釋力的研究變數，本研究區分為美化暨植生、標誌、標線、號誌、照明、AC 路面挖掘、緊急災害、橋樑、道路拓寬、安全設施、邊坡擋土及排水等工程計 12 項目，總計 1984 件作為本研究底價與決標價間差距之迴歸分析資料，以下為各類標案分析結果。

1. 美化暨植生工程

(a) 複判定係數

從表 5-3 得知判定係數或調整後判定係數都介於 -1 與 +1 之間且不為 0，表示 X_j 與 Y 具有正相關。也說明由各預測變數 X_j 衡量準則變數 Y 的總變異之最佳線性結合解釋的程度達 63.3%，表示模式的解釋力相當高。

(b) t 檢定

從表 5-3 得知 t 檢定結果推翻虛無假設，即 X_j 不等於 0，亦即 Y 與 X 之間存在有顯著性的直線關係，且工程期限長短 (x_2)、參與競標廠商家數 (x_4)、廠商得標件數 (x_5)、營建物價指數 (x_9)、失業率 (x_{10}) 之 P-值為 .0001、.0001、0.0462、.0001 及 .0001，小於 .05 表示 X 與 Y 具有極顯著關係。

(c) F 檢定

從表 5-3 得知 F 檢定結果推翻虛無假設，表示此一迴歸模式之迴歸係數不全為 0，且在某一顯著水準下， Y 和所有的 X 之間有統計直線關係存在。而 F 值為 102.1 達顯著水準 .0001 表示 Y 和所有的 X 具有極顯著關係。

(d) 自我相關

由表 5-3 得知 Durbin-Watson 值為 1.771，表示接受 H_0 ，即各預測變數之系數觀察值間具有某種程度之直線關係，其相關係數不為零。也說明預測變數間是無自我相關。

(e) 得出迴歸之公式

本研究美化暨植生工程計蒐集 294 件，經迴歸分析後得知與工程期限長短、參與競標廠商家數、廠商得標件數、營建物價指數與失業率等變數有顯著影響關係，其迴歸模式為：

$$Y = 109.2682 + 0.0516(x_4) + 3.0726(x_5) - 0.3224(x_6) - 108.7188(x_9) + 5.3315(x_{10})。$$

2. 標誌工程

(a) 複判定係數

從表 5-4 得知判定係數或調整後判定係數都介於 -1 與 +1 之間且不為 0，表示 X_j 與 Y 具有正相關。也說明由各預測變數 X_j 衡量準則變數 Y 的總變異之最佳線性結合解釋的程度為 32.2%，模式的解釋力中等。

(b) t 檢定

從表 5-4 得知 t 檢定結果推翻虛無假設，即 X_j 不等於 0，亦即 Y 與 X 之間存在有顯著性的直線關係，且預算金額 (x_1)、廠商規模與能力 (x_3)、參與競標廠商家數 (x_4)、經濟成長率 (x_8)、營建物價指數 (x_9) 之 P-值為 .0438、.0251、.0001、.0019 及 .0304，小於 .05 表示 X 與 Y 具有極顯著關係。

(c) F 檢定

從表 5-4 得知 F 檢定結果推翻虛無假設，表示此一迴歸模式之迴

歸係數不全為 0，且在某一顯著水準下，Y 和所有的 X 之間有統計直線關係存在。而 F 值為 10.25 達顯著水準.0001 表示 Y 和所有的 X 具有極顯著關係。

(d) 自我相關

由表 5-4 得知 Durbin-Watson 值為 1.721，表示接受 H_0 ，即各預測變數之系數觀察值間具有某種程度之直線關係，其相關係數不為零。也說明預測變數間是無自我相關。

(e) 得出迴歸之公式

本研究標誌工程計蒐集 98 件，經迴歸分析後得知與預算金額、廠商規模與能力、參與競標廠商家數、經濟成長率、營建物價指數等變數有顯著影響關係，其迴歸模式為：

$$Y = 66.3048 - 0.43623(x_1) - 0.3821(x_3) + 4.8016(x_4) - 1.7146(x_8) - 37.2819(x_9)。$$

3.標線工程

(a) 複判定係數

從表 5-5 得知判定係數或調整後判定係數都介於 -1 與 +1 之間且不為 0，表示 X_j 與 Y 具有正相關。也說明由各預測變數 X_j 衡量準則變數 Y 的總變異之最佳線性結合解釋的程度為 73.7%，表示模式的解釋力相當高。

(b) t 檢定

從表 5-5 得知 t 檢定結果推翻虛無假設，即 X_j 不等於 0，亦即 Y 與 X 之間存在有顯著性的直線關係，且參與競標廠商家數 (x_4)、業主監督及付款能力 (x_7)、營建物價指數 (x_9) 之 P 值為 .0001、.0088、.0005 及 .0001，小於 .05 表示 X 與 Y 具有極顯著關係。

(c) F 檢定

從表 5-5 得知 F 檢定結果推翻虛無假設，表示此一迴歸模式之迴歸係數不全為 0，且在某一顯著水準下，Y 和所有的 X 之間有統計直線關係存在。而 F 值為 48.7 達顯著水準.0001 表示 Y 和所有的 X 具有極顯著關係。

(d) 自我相關

由表 5-5 得知 Durbin-Watson 值為 2.055，表示接受 H_0 ，即各預測變數之系數觀察值間具有某種程度之直線關係，其相關係數不為零。也說明預測變數間是無自我相關。

(e) 得出迴歸之公式

本研究標線工程計蒐集 52 件，經迴歸分析後得知與參與競標廠商家數、業主監督及付款能力、營建物價指數等變數有顯著影響關係，其迴歸模式為：

$$Y=171.7517+2.7332(x_4)+10.8973(x_7)-142.2998(x_9)。$$

4. 號誌工程

(a) 複判定係數

從表 5-6 得知判定係數或調整後判定係數都介於-1 與+1 之間且不為 0，表示 X_j 與 Y 具有正相關。也說明由各預測變數 X_j 衡量準則變數 Y 的總變異之最佳線性結合解釋的程度為 5.8%，模式的解釋力較低。

(b) t 檢定

從表 5-6 得知 t 檢定結果推翻虛無假設，即 X_j 不等於 0，亦即 Y 與 X 之間存在有顯著性的直線關係，且參與競標廠商家數 (x_4) 之 P-值為.0068，小於.05 表示 X 與 Y 具有極顯著關係。

(c) F 檢定

從表 5-6 得知 F 檢定結果推翻虛無假設，表示此一迴歸模式之迴歸係數不全為 0，且在某一顯著水準下，Y 和所有的 X 之間有統計直線關係存在。而 F 值為 7.62 達顯著水準.0068 表示 Y 和 X 具有極顯著關係。

(d) 自我相關

由表 5-6 得知 Durbin-Watson 值為 1.042，表示接受 H_0 ，即各預測變數之系數觀察值間具有某種程度之直線關係，其相關係數不為零。也說明預測變數間是無自我相關。

(e) 得出迴歸之公式

本研究號誌工程計蒐集 107 件，經迴歸分析後得知與參與競標廠商家數變數有顯著影響關係，其迴歸模式為：

$$Y = -1.3145 + 1.5016 (x_4)。$$

5. 照明工程

(a) 複判定係數

從表 5-7 得知判定係數或調整後判定係數都介於 -1 與 +1 之間且不為 0，表示 X_j 與 Y 具有正相關。也說明由各預測變數 X_j 衡量準則變數 Y 的總變異之最佳線性結合解釋的程度為 52.7%，模式的解釋力中等。

(b) t 檢定

從表 5-7 知 t 檢定結果推翻虛無假設，即 X_j 不等於 0，亦即 Y 與 X 之間存在有顯著性的直線關係，且預算金額 (x_1)、參與競標廠商家數 (x_4)、營建物價指數 (x_9) 之 P-值為 .0433、.0009 及 .0001，小於 .05 表示 X 與 Y 具有極顯著關係。

(c) F 檢定

從表 5-7 得知 F 檢定結果推翻虛無假設，表示此一迴歸模式之迴歸係數不全為 0，且在某一顯著水準下，Y 和所有的 X 之間有統計直線關係存在。而 F 值為 35.22 達顯著水準.0001 表示 Y 和所有的 X 具有極顯著關係。

(d) 自我相關

由表 5-7 得知 Durbin-Watson 值為 1.769，表示接受 H_0 ，即各預測變數之系數觀察值間具有某種程度之直線關係，其相關係數不為零。也說明預測變數間是無自我相關。

(e) 得出迴歸之公式

本研究照明工程計蒐集 93 件，經迴歸分析後得知與預算金額、參與競標廠商家數、營建物價指數等變數有顯著影響關係，其迴歸模式為：

$$Y=137.6592+1.1121(x_1)+1.47020(x_4)-103.0350(x_9)。$$

6.路面工程

(a) 複判定係數

從表 5-8 得知判定係數或調整後判定係數都介於-1 與+1 之間且不為 0，表示 X_j 與 Y 具有正相關。也說明由各預測變數 X_j 衡量準則變數 Y 的總變異之最佳線性結合解釋的程度為 35.4%，模式的解釋力中等。

(b) t 檢定

從表 5-8 知 t 檢定結果推翻虛無假設，即 X_j 不等於 0，亦即 Y 與 X 之間存在有顯著性的直線關係，且工程期限長短 (x_2)、參與競標廠商家數 (x_4)、廠商得標件數 (x_5) 之 P-值為.0001、.0001 及.0084，小

於.05 表示 X 與 Y 具有極顯著關係。

(c) F 檢定

從表 5-8 得知 F 檢定結果推翻虛無假設，表示此一迴歸模式之迴歸係數不全為 0，且在某一顯著水準下，Y 和所有的 X 之間有統計直線關係存在。而 F 值為 84.18 達顯著水準.0001 表示 Y 和所有的 X 具有極顯著關係。

(d) 自我相關

由表 5-8 得知 Durbin-Watson 值為 1.772，表示接受 H_0 ，即各預測變數之系數觀察值間具有某種程度之直線關係，其相關係數不為零。也說明預測變數間是無自我相關。

(e) 得出迴歸之公式

本研究路面工程計蒐集 455 件，經迴歸分析後得知與工程期限長短、參與競標廠商家數、廠商得標件數等變數有顯著影響關係，其迴歸模式為：

$$Y = -77.0244 + 0.0282(x_2) + 3.3429(x_4) - 0.4009(x_5)。$$

7. 緊急災害工程

(a) 複判定係數

從表 5-9 得知判定係數或調整後判定係數都介於 -1 與 +1 之間且不為 0，表示 X_j 與 Y 具有正相關。也說明由各預測變數 X_j 衡量準則變數 Y 的總變異之最佳線性結合解釋的程度為 35.3%，模式的解釋力中等。

(b) t 檢定

從表 5-9 知 t 檢定結果推翻虛無假設，即 X_j 不等於 0，亦即 Y 與

X 之間存在有顯著性的直線關係，且工程期限長短 (x_2)、參與競標廠商家數 (x_4)、業主監督及付款能力 (x_7)、營建物價指數 (x_9) 之 P-值為 .0005、.0001、.0001 及 .0001，小於 .05 表示 X 與 Y 具有極顯著關係。

(c) F 檢定

從表 5-9 得知 F 檢定結果推翻虛無假設，表示此一迴歸模式之迴歸係數不全為 0，且在某一顯著水準下，Y 和所有的 X 之間有統計直線關係存在。而 F 值為 34.02 達顯著水準 .0001 表示 Y 和所有的 X 具有極顯著關係。

(d) 自我相關

由表 5-9 得知 Durbin-Watson 值為 1.5393，表示接受 H_0 ，即各預測變數之系數觀察值間具有某種程度之直線關係，其相關係數不為零。也說明預測變數間是無自我相關。

(e) 得出迴歸之公式

本研究緊急災害工程計蒐集 243 件，經迴歸分析後得知與工程期限長短、參與競標廠商家數、業主監督及付款能力、營建物價指數等變數有顯著影響關係，其迴歸模式為：

$$Y = 80.78263 + 0.0373 (x_2) + 1.9772 (x_4) + 8.12173 (x_7) - 64.5835 (x_9)。$$

8. 橋梁工程

(a) 複判定係數

從表 5-10 得知判定係數或調整後判定係數都介於 -1 與 +1 之間且不為 0，表示 X_j 與 Y 具有正相關。也說明由各預測變數 X_j 衡量準則變數 Y 的總變異之最佳線性結合解釋的程度為 29.9%，模式的解釋力

中等。

(b) t 檢定

從表 5-10 知 t 檢定結果推翻虛無假設，即 X_j 不等於 0，亦即 Y 與 X 之間存在有顯著性的直線關係，且經濟成長率 (x_8)、失業率 (x_{10}) 之 P-值為 .0086 及 .0001，小於 .05 表示 X 與 Y 具有極顯著關係。

(c) F 檢定

從表 5-10 得知 F 檢定結果推翻虛無假設，表示此一迴歸模式之迴歸係數不全為 0，且在某一顯著水準下，Y 和所有的 X 之間有統計直線關係存在。而 F 值為 16.42 達顯著水準 .0001 表示 Y 和所有的 X 具有極顯著關係。

(d) 自我相關

由表 5-10 得知 Durbin-Watson 值為 2.169，表示接受 H_0 ，即各預測變數之系數觀察值間具有某種程度之直線關係，其相關係數不為零。也說明預測變數間是無自我相關。

(e) 得出迴歸之公式

本研究橋樑工程計蒐集 73 件，經迴歸分析後得知與經濟成長率、失業率等變數有顯著影響關係，其迴歸模式為：

$$Y = -32.7905 - 0.9606 (x_8) + 11.16753 (x_{10})。$$

9. 新建拓寬工程

(a) 複判定係數

從表 5-11 得知判定係數或調整後判定係數都介於 -1 與 +1 之間且不為 0，表示 X_j 與 Y 具有正相關。也說明由各預測變數 X_j 衡量準則變數 Y 的總變異之最佳線性結合解釋的程度為 29.7%，模式的解釋力

中等。

(b) t 檢定

從表 5-11 知 t 檢定結果推翻虛無假設，即 X_j 不等於 0，亦即 Y 與 X 之間存在有顯著性的直線關係，且參與競標廠商家數 (x_4)、廠商得標件數 (x_5)、經濟成長率 (x_8) 之 P-值為 .0015、.0001、及 .0170，小於 .05 表示 X 與 Y 具有極顯著關係。

(c) F 檢定

從表 5-11 得知 F 檢定結果推翻虛無假設，表示此一迴歸模式之迴歸係數不全為 0，且在某一顯著水準下，Y 和所有的 X 之間有統計直線關係存在。而 F 值為 12.6 達顯著水準 .0001 表示 Y 和所有的 X 具有極顯著關係。

(d) 自我相關

由表 5-11 得知 Durbin-Watson 值為 2.275，表示接受 H_0 ，即各預測變數之系數觀察值間具有某種程度之直線關係，其相關係數不為零。也說明預測變數間是無自我相關。

(e) 得出迴歸之公式

本研究新建拓寬工程計蒐集 83 件，經迴歸分析後得知與參與競標廠商家數、廠商得標件數、經濟成長率等變數有顯著影響關係，其迴歸模式為：

$$Y=11.6446+0.6822(x_4)+5.5061(x_5)-0.6470(x_8)。$$

10.安全設施工程

(a) 複判定係數

從表 5-12 得知判定係數或調整後判定係數都介於 -1 與 +1 之間且

不為 0，表示 X_j 與 Y 具有正相關。也說明由各預測變數 X_j 衡量準則變數 Y 的總變異之最佳線性結合解釋的程度為 38.4%，模式的解釋力中等。

(b) t 檢定

從表 5-12 知 t 檢定結果推翻虛無假設，即 X_j 不等於 0，亦即 Y 與 X 之間存在有顯著性的直線關係，且參與競標廠商家數 (x_4)、廠商得標件數 (x_5)、工程施工地點 (x_6)、營建物價指數 (x_9) 之 P-值為 .0001、.0013、0.0185 及 .0001，小於 .05 表示 X 與 Y 具有極顯著關係。

(c) F 檢定

從表 5-12 得知 F 檢定結果推翻虛無假設，表示此一迴歸模式之迴歸係數不全為 0，且在某一顯著水準下， Y 和所有的 X 之間有統計直線關係存在。而 F 值為 46.56 達顯著水準 .0001 表示 Y 和所有的 X 具有極顯著關係。

(d) 自我相關

由表 5-12 得知 Durbin-Watson 值為 1.475，表示接受 H_0 ，即各預測變數之系數觀察值間具有某種程度之直線關係，其相關係數不為零。也說明預測變數間是無自我相關。

(e) 得出迴歸之公式

本研究安全設施工程計蒐集 292 件，經迴歸分析後得知與參與競標廠商家數、廠商得標件數、工程施工地點、營建物價指數等變數有顯著影響關係，其迴歸模式為：

$$Y = 38.0672 + 2.8417(x_4) - 1.5396(x_5) + 3.5538(x_6) - 29.0534(x_9)。$$

11. 邊坡擋土工程

(a) 複判定係數

從表 5-13 得知判定係數或調整後判定係數都介於 -1 與 $+1$ 之間且不為 0 ，表示 X_j 與 Y 具有正相關。也說明由各預測變數 X_j 衡量準則變數 Y 的總變異之最佳線性結合解釋的程度為 41.1% ，模式的解釋力中等。

(b) t 檢定

從表 5-13 知 t 檢定結果推翻虛無假設，即 X_j 不等於 0 ，亦即 Y 與 X 之間存在有顯著性的直線關係，且參與競標廠商家數 (x_4)、經濟成長率 (x_8)、營建物價指數 (x_9) 之 P-值為 $.0001$ 、 $.0212$ 、及 $.0408$ ，小於 $.05$ 表示 X 與 Y 具有極顯著關係。

(c) F 檢定

從表 5-13 得知 F 檢定結果推翻虛無假設，表示此一迴歸模式之迴歸係數不全為 0 ，且在某一顯著水準下， Y 和所有的 X 之間有統計直線關係存在。而 F 值為 20.14 達顯著水準 $.0001$ 表示 Y 和所有的 X 具有極顯著關係。

(d) 自我相關

由表 5-13 得知 Durbin-Watson 值為 1.991 ，表示接受 H_0 ，即各預測變數之系數觀察值間具有某種程度之直線關係，其相關係數不為零。也說明預測變數間是無自我相關。

(e) 得出迴歸之公式

本研究邊坡擋土工程計蒐集 83 件，經迴歸分析後得知與參與競標廠商家數、經濟成長率、營建物價指數等變數有顯著影響關係，其迴歸模式為：

$$Y = 50.1182 + 1.9773 (x_4) - 0.8143 (x_8) - 28.4336 (x_9)。$$

12.排水工程

(a) 複判定係數

從表 5-14 得知判定係數或調整後判定係數都介於-1 與+1 之間且不為 0，表示 X_j 與 Y 具有正相關。也說明由各預測變數 X_j 衡量準則變數 Y 的總變異之最佳線性結合解釋的程度為 30.4%，模式的解釋力中等。

(b) t 檢定

從表 5-14 知 t 檢定結果推翻虛無假設，即 X_j 不等於 0，亦即 Y 與 X 之間存在有顯著性的直線關係，且預算金額 (x_1)、參與競標廠商家數 (x_4) 之 P-值為 .0014 及 .0001，小於 .05 表示 X 與 Y 具有極顯著關係。

(c) F 檢定

從表 5-14 得知 F 檢定結果推翻虛無假設，表示此一迴歸模式之迴歸係數不全為 0，且在某一顯著水準下， Y 和所有的 X 之間有統計直線關係存在。而 F 值為 25.07 達顯著水準 .0001 表示 Y 和所有的 X 具有極顯著關係。

(d) 自我相關

由表 5-14 得知 Durbin-Watson 值為 2.060，表示接受 H_0 ，即各預測變數之系數觀察值間具有某種程度之直線關係，其相關係數不為零。也說明預測變數間是無自我相關。

(e) 得出迴歸之公式

本研究排水工程計蒐集 111 件，經迴歸分析後得知與預算金額、參與競標廠商家數等變數有顯著影響關係，其迴歸模式為：

$$Y=17.8513-0.5431(x_1)+1.7467(x_4)。$$

13.總體

(a) 複判定係數

從表 5-15 得知判定係數或調整後判定係數都介於-1 與+1 之間且不為 0，表示 X_j 與 Y 具有正相關。也說明由各預測變數 X_j 衡量準則變數 Y 的總變異之最佳線性結合解釋的程度為 39.6%，模式的解釋力中等。

(b) t 檢定

從表 5-15 知 t 檢定結果推翻虛無假設，即 X_j 不等於 0，亦即 Y 與 X 之間存在有顯著性的直線關係，且預算金額 (x_1)、工程期限長短 (x_2)、廠商規模與能力 (x_3)、參與競標廠商家數 (x_4)、工程施工地點 (x_6)、營建物價指數 (x_9) 之 P-值為 .0001、.0001、.0001、.0001、.0030 及 .0001，小於 .05 表示 X 與 Y 具有極顯著關係。

(c) F 檢定

從表 5-15 得知 F 檢定結果推翻虛無假設，表示此一迴歸模式之迴歸係數不全為 0，且在某一顯著水準下， Y 和所有的 X 之間有統計直線關係存在。而 F 值為 218.3 達顯著水準 .0001 表示 Y 和所有的 X 具有極顯著關係。

(d) 自我相關

由表 5-15 得知 Durbin-Watson 值為 1.156，表示接受 H_0 ，即各預測變數之系數觀察值間具有某種程度之直線關係，其相關係數不為零。也說明預測變數間是無自我相關。

(e) 得出迴歸之公式

本研究計蒐集 1984 件，經迴歸分析後得知與預算金額、工程期限長短、廠商規模與能力、參與競標廠商家數、工程施工地點、營建物價指數等變數有顯著影響關係，其迴歸模式為：

$$Y=54.4416-0.0826(x_1)+0.0582(x_2)-0.0173(x_3)+3.1405(x_4)+2.1735(x_6)-50.6898(x_9)。$$

針對上述 12 項類型標案及總體之迴歸模式加以彙整，如表 4-16。

5.1.3 小結

(a) 在變數方面

1. 預算金額 (x_1):

標誌工程、排水工程及總體（未經群落分析）之預算金額因子之係數皆為負值，表示預算金額愈大時，造成底價與決標價間差距愈小，其因目前各單位內部有底價審議小組之任務編組，針對預算單價均有逐一審查的改變，預算單價編列若未符合實際需求，於底價審議時將會被合理審議，以致預算金額愈大時，其底價與決標價間差距愈小，與本研究第四章假設一致；惟照明工程預算因子之係數為正值，因該工程施工項目之單價為統一固定單價，審議底價時空間較狹小，又因廠商競爭激烈，導致照明工程預算金額愈大時，其底價與決標價間差距愈大。

2. 工程期限長短 (x_2):

美化暨植生工程、路面工程、緊急災害工程及總體（未經群落分析）之工程期限長短因子之係數皆為正值，表示工程期限長短愈長時，造成底價與決標價間差距愈大，其因工程期限訂定愈長，投標廠商可斟酌本身現有的人力及物力等資源，作有效的調度，故工程期限長短愈長時，底價與決標價間差距愈大，與本研究第四章假設一致。

3. 廠商規模與能力 (x_3):

標誌工程及總體（未經群落分析）之廠商規模與能力因子之係數皆為負值，表示廠商規模與能力愈大時，造成底價與決標價間差距愈小，其因為目前較有規模之投標廠商均有屬其預算估算的專業團隊，針對各類型標案進行水準以上的精密計算，以期能以最接近底價而得

標，故廠商規模與能力愈大時，其底價與決標價間差距愈小，與本研究第四章假設一致。

4. 參與競標廠商家數 (x_4):

美化暨植生工程、標誌工程、標線工程、號誌工程、照明工程、路面工程、緊急災害工程、拓寬工程、排水工程、邊坡擋土工程、安全設施工程及總體（未經群落分析）之參與競標廠商家數因子之係數皆為正值，表示參與競標廠商家數愈多時，造成底價與決標價間差距愈大，其因投標廠商為了公司的營運與收入，往往都會與同業競標的相當激烈，不惜壓低投標價格，只為求得標；否則無法得標時，工作機會減少，造成工作需求的迫切，故參與競標廠商家數愈多時，其底價與決標價間差距愈大，與本研究第四章假設一致。

5. 廠商得標件數 (x_5):

美化暨植生工程、路面工程及安全設施工程之廠商得標件數因子之係數皆為負值，表示廠商得標件數愈多，造成底價與決標價間差距將愈小，其因為廠商在得標後有機會與業主做第一類接觸，便可從而得知業主的工作生態，如監造人員的習性、監造的態度、編列預算的模式及估驗計價能力等等。當得標件數愈多，所接觸面便也就愈廣闊。由於了解業者工作態度及習性，在下個採購標案招標時，對於預算等編列及考慮或擔心種種因素得以屏除，可使得標價愈接近底價，可以說明廠商得標件數愈多時，其底價與決標價間差距愈小，與本研究第四章假設一致。；惟拓寬工程廠商得標件數因子之係數為正值，因該工程係屬查核金額（五仟萬元以上），其利潤相對來的比其他工程高，當廠商得標件數愈多，手上可運用資金更為靈活，投標價格的拿捏更加大膽，故造成底價與決標價間差距將愈大。

6. 工程施工地點 (x_6)

安全設施工程及總體（未經群落分析）之工程施工地點因子係數皆為正值，表示工程施工地點位於山區時，造成底價與決標價間差距愈大，因近年來山地過度開發，災害也隨之漸增頻繁，許多廠商紛紛

在山地區域成立專屬營造搶修團隊，減少機具等設置及搬運費，又因業主訂定底價時需考慮區域性，通常山地區域單價要比平地區域來得高。在廠商競標之下，山地區域之底價與決標價差距較平地區域來的明顯，故可以說明工程施工地點位於山區時，其底價與決標價間差距愈大，與本研究第四章假設一致。

7. 業主監督及付款能力 (x_7)

標線工程及緊急修復工程之監督及付款能力因子係數皆為正值，表示業主監督及付款能力愈強者，造成底價與決標價間差距愈大，其因績效優良之單位表示其負責工程能如期完工，且各項行政公文處理完備迅速，廠商因而節省時間，對於財務管理流通上更加為靈活方便，當廠商參與投標工程之單位為績優單位時，時間與財務皆為本身利多因素，故當業主監督及付款能力愈強者，其底價與決標價間差距愈大，與本研究第四章假設一致。

8. 經濟成長率 (x_8)

標誌工程、邊坡擋土工程、拓寬工程及橋樑工程之經濟成長率因子係數皆為負值，表示經濟成長率愈高時，造成底價與決標價間差距愈小，其因為經濟景氣的好與壞，會間接的影響廠商的經營與生存，亦會影響單價之波動進而影響工程標價，故經濟成長率愈高時，其底價與決標價間差距愈小，與本研究第四章假設一致。

9. 營建物價指數 (x_9)

美化暨植生工程、標誌工程、標線工程、照明工程、緊急災害工程、邊坡擋土工程、安全設施工程及總體（未經群落分析）之營建物價指數因子係數皆為負值，表示營建物價指數愈高時，造成底價與決標價間差距愈小，因物價上升時，廠商需多額外支付購料費用，在預期物價波動的心態下，投標廠商將提高價格來參與競標，故營建物價指數愈高時，其底價與決標價間差距愈小，與本研究第四章假設一致。

10. 失業率 (x_{10})

美化暨植生工程及橋樑工程之失業率因子係數皆為正值，表示失業率愈高時，造成底價與決標價間差距愈大，因當失業率提升時，工作一昧難求，為了維持家庭生計，不得不降低薪資以求得一份職業作為餬口，此時廠商便可僱用較廉價之勞工，於工程投標金額編列時，便可降低其單價，故失業率愈高時，其底價與決標價間差距愈大，與本研究第四章假設一致。

由表 5-16 得知，變數參與競標廠商家數在本研究 13 項標案類型中，僅橋樑工程之標案無顯著影響關係，其餘 12 項類型標案有顯著（正面）影響關係，為本研究影響最多類型之變數，表示當參與競標廠商家數增加時，底價與決標價間差距便增大，其次是變數為營建物價指數，計 8 項類型有顯著（負面）影響關係，其表示當營建物價指數提升時，底價與決標價間差距便會縮小，最後是變數為預算金額、工程期限長短及經濟成長率等，計 4 項類型標案有顯著影響關係，分別呈負面、正面及負面影響關係。

總體（未經群落分析）類型在本研究 10 項變數中，計 6 項變數有顯著影響關係，為本研究類型中最多者，其次是美化植生工程及標誌工程，各有 5 項顯著影響變數，最後是緊急修復工程與安全設施工程，各有 4 項顯著影響變數。

（b）在模型解釋能力方面

標線工程之解釋能力在 12 類型中為最強，其值為 0.75，其次分別為美化暨植生工程及照明工程，其值分為 0.64 及 0.54；標誌工程之解釋能力在 12 類型中為最差，其值僅達 0.07，模型解釋上稍嫌不足，可能是因為標誌廠商家數，在於國內並不像其他類型的廠商來的豐富，蒐集之樣本對於其投標行為無法做出有效之分析。

表 5-3 美化暨植生工程之迴歸結果

Model	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
constant	109.26824	13.32811	8.2	<.0001
x_2	0.05169	0.00747	6.92	<.0001
x_4	3.07265	0.31273	9.83	<.0001
x_5	-0.32249	0.16107	-2.00	0.0462
x_9	-108.71887	8.1451	-13.35	<.0001
x_{10}	5.33151	1.35886	3.92	0.0001
$R^2=0.6393$ Adj $R^2=0.6331$ Sample=294 Durbin-Watson =1.771 F Value=102.1(<.0001)				

資料來源：本研究整理

表 5-4 標誌工程之迴歸結果

Model	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
constant	66.3048	18.46465	3.59	0.0005
x_1	-0.4362	0.21336	-2.04	0.0438
x_3	-0.3821	0.16786	-2.28	0.0251
x_4	4.8016	1.07320	4.47	<.0001
x_8	-1.7146	0.53617	-3.2	0.0019
x_9	-37.2819	16.95817	-2.2	0.0304
$R^2=0.3577$ Adj $R^2=0.3227$ Sample=98 Durbin-Watson =1.721 F Value=10.25(<.0001)				

資料來源：本研究整理

表 5-5 標線工程之迴歸結果

Model	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
constant	171.7517	23.92002	7.18	<.0001
x_4	2.7332	1.0012	2.73	0.0088
x_7	10.8973	2.93875	3.71	0.0005
x_9	-142.2998	18.85675	-7.55	<.0001
$R^2=0.7527$ Adj $R^2=0.7372$ Sample=52 Durbin-Watson =2.055 F Value=48.7(<.0001)				

資料來源：本研究整理

表 5-6 號誌工程之迴歸結果

Model	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
constant	-1.3145	1.64973	-0.8	0.4273
x_4	1.5016	0.54401	2.76	0.0068
$R^2=0.0677$ Adj $R^2=0.0588$ Sample=107 Durbin-Watson =1.042 F value=7.6248.7(0.0068)				

資料來源：本研究整理

表 5-7 照明工程之迴歸結果

Model	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
constant	13.6592	17.87049	7.7	<.0001
x_1	1.1121	0.54255	2.05	0.0433
x_4	1.4720	0.42799	3.44	0.0009
x_9	-103.0350	15.77892	-6.53	<.0001
$R^2=0.5428$ Adj $R^2=0.5274$ Sample=93 Durbin-Watson =1.769 F Value=35.22(<.0001)				

表 5-8 路面工程之迴歸結果

Model	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
constant	-7.70244	1.20976	-6.37	<.0001
x_2	0.0282	0.00488	5.79	<.0001
x_4	3.3429	0.25642	13.04	<.0001
x_5	-0.4009	0.15134	-2.65	0.0084
$R^2=0.359$ Adj $R^2=0.3547$ Sample=453 Durbin-Watson =1.1772 F Value=84.18(<.0001)				

資料來源：本研究整理

表 5-9 緊急災害工程之迴歸結果

Model	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
constant	80.78263	11.58381	6.97	<.0001
x_2	0.0373	0.01050	3.55	0.0005
x_4	1.9772	0.33623	5.88	<.0001
x_7	8.12173	2.07402	3.92	0.0001
x_9	-64.58350	9.73064	-6.64	<.0001
$R^2=0.3638$ Adj $R^2=0.3531$ Sample=243 Durbin-Watson =1.593 F Value=34.02(<.0001)				

資料來源：本研究整理

表 5-10 橋梁工程之迴歸結果

Model	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
constant	-32.7905	10.7251	-3.06	0.0032
x_8	-0.9606	0.3552	-2.7	0.0086
x_{10}	11.1675	2.2201	5.03	<.0001
$R^2=0.3193$ $\text{Adj } R^2=0.2998$ Sample=71 Durbin-Watson =2.169 F Value=16.42(<.0001)				

資料來源：本研究整理

表 5-11 新建拓寬工程之迴歸結果

Model	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
constant	11.6446	2.71229	4.29	<.0001
x_4	0.6822	0.2076	3.29	0.0015
x_5	5.5061	1.37154	4.01	0.0001
x_8	-0.6470	0.26542	-2.44	0.0170
$R^2=0.3236$ $\text{Adj } R^2=0.2979$ Sample=83 Durbin-Watson =2.275 F Value=12.6(<.0001)				

資料來源：本研究整理

表 5-12 安全設施工程之迴歸結果

Model	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
constant	38.06723	8.94219	4.26	<.0001
x_4	2.84178	0.26505	10.72	<.0001
x_5	-1.53967	0.47388	-3.25	0.0013
x_6	3.55385	1.49983	2.37	0.0185
x_9	-29.05341	7.51136	-3.87	0.0001
$R^2=0.3933$ Adj $R^2=0.3848$ Sample=304 Durbin-Watson =1.475 F Value=46.56(<.0001)				

資料來源：本研究整理

表 5-13 邊坡擋土工程之迴歸結果

Model	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
constant	50.11823	15.02441	3.34	0.0013
x_4	1.9773	0.37285	5.30	<.0001
x_8	-0.8143	0.34629	-2.35	0.0212
x_9	-28.4336	13.67017	-2.08	0.0408
$R^2=0.4333$ Adj $R^2=0.4118$ Sample=138 Durbin-Watson =1.991 F Value=20.14(<.0001)				

資料來源：本研究整理

表 5-14 排水工程之迴歸結果

Model	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
constant	17.8513	1.73135	10.31	<.0001
x_1	-0.5431	0.16522	-3.29	0.0014
x_4	1.7467	0.24716	7.07	<.0001
$R^2=0.3171$ Adj $R^2=0.3044$ Sample=74 Durbin-Watson =2.060 F Value=25.07(<.0001)				

資料來源：本研究整理

表 5-15 總體之迴歸結果

Model	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
constant	54.4416	4.31030	12.63	<.0001
x_1	-0.08526	0.00746	-11.07	<.0001
x_2	0.0582	0.00340	17.14	<.0001
x_3	-0.0173	0.00444	-3.9	0.0001
x_4	3.1405	0.12845	24.45	<.0001
x_6	2.1735	0.73131	2.97	0.0030
x_9	-50.6898	3.8499	-13.17	<.0001
$R^2=0.3985$ Adj $R^2=0.3967$ Sample=1984 Durbin-Watson =1.156 F Value=218.3(<.0001)				

資料來源：本研究整理

表 5-16 標案迴歸模式彙整表

工程類別	迴歸模式	R^2	F
美化植生	$Y=109.2682+0.0516(x_2)+3.0726(x_4)-0.3224(x_5)-108.7188(x_9)+5.3315(x_{10})$ (8.2) (6.92) (9.83) (2.00) (13.35) (3.92)	0.6393	102.1
標誌	$Y=66.3048-0.43623(x_1)-0.3821(x_3)+4.8016(x_4)-1.7146(x_8)-37.2819(x_9)$ (3.59) (2.04) (2.28) (4.47) (3.2) (2.2)	0.3577	10.25
標線	$Y=171.7517+2.7332(x_4)+10.8973(x_7)-142.2998(x_9)$ (7.18) (2.73) (3.71) (7.55)	0.7527	48.7
號誌	$Y=-1.3145+1.5016(x_4)$ (0.8) (2.76)	0.0677	7.624
照明	$Y=137.6592+1.1121(x_1)+1.47020(x_4)-103.0350(x_9)$ (7.7) (2.05) (3.44) (6.53)	0.5428	35.22
挖掘路面	$Y=-7.70244+0.0282(x_2)+3.3429(x_4)-0.4009(x_5)$ (6.37) (5.97) (13.04) (2.65)	0.359	84.18
緊急修復	$Y=80.78263+0.0373(x_2)+1.9772(x_4)+8.12173(x_7)-64.5835(x_9)$ (6.97) (3.55) (5.88) (3.92) (6.64)	0.3638	34.02
橋樑	$Y=-32.7905-0.960(x_8)+11.16753(x_{10})$ (3.06) (2.7) (5.03)	0.359	16.42

工程類別	迴歸模式	R^2	F
新建 拓寬	$Y=11.6446+0.6822(x_4)+5.5061(x_5)-0.6470(x_8)$ (4.29) (3.29) (4.01) (2.44)	0.3236	12.6
安全 設施	$Y=38.0672+2.8417(x_4)-1.5396(x_5)+3.5538(x_6)-29.0534(x_9)$ (4.26) (10.72) (3.25) (2.37) (3.87)	0.3933	46.56
邊溝 擋土	$Y=50.1182+1.9773(x_4)-0.814(x_8)-28.4336(x_9)$ (3.34) (5.30) (2.35) (2.08)	0.4333	20.14
排水	$Y=17.8513-0.5431(x_1)+1.7467(x_4)$ (10.31) (3.29) (7.07)	0.3171	25.07
總體	$Y=54.4416-0.0826(x_1)+0.0582(x_2)-0.0173(x_3)+3.1405(x_4)+2.1735(x_6)-50.6898(x_9)$ (12.63) (11.07) (17.14) (3.9) (24.35) (2.97) (13.17)	0.3985	218.3

資料來源：本研究整理

x_1 ：預算金額（百萬）

x_2 ：工程期限長短（天數）

x_3 ：廠商規模與能力（百萬）

x_4 ：參與競標廠商家數（家數）

x_5 ：廠商得標件數（件數）

x_6 ：工程施工地點

x_7 ：業主監督及付款能力

x_8 ：經濟成長率（%）

x_9 ：營建物價指數（%）

x_{10} ：失業率（%）

5.2 群落分析

本研究先行將 12 類型標案之預算金額 (x_1)、工程期限長短 (x_2)、廠商規模與能力 (x_3)、參與競標廠商家數 (x_4) 及廠商得標件數 (x_5) 予於平均統計，如表 5-17。

表 5-17 群落分析標比變數平均統計表

	預算金額 (x_1)	工程期限 長短(x_2)	廠商規模 與能力(x_3)	參與競標廠 商家數(x_4)	廠商得標 件數(x_5)
1.美化植生	5.02	244.29	5.35	6.42	5.30
2.標誌	7.23	158.74	11.08	4.88	2.73
3.標線	8.46	275.40	43.09	4.80	2.75
4.號誌	7.16	105.05	13.63	2.91	6.28
5.照明	3.59	114.09	6.37	6.08	4.11
6.路面	12.72	82.21	34.09	3.97	3.44
7.緊急修復	16.30	143.55	26.93	4.64	3.39
8.橋樑	98.82	233.39	56.76	6.41	1.69
9.新建拓寬	82.75	242.104	101.26	9.06	1.37
10.安全設施	13.64	137.51	22.21	4.52	2.38
11.邊溝擋土	13.74	101.78	30.38	6.53	2.26
12.排水	5.50	86.56	11.78	6.82	2.74

資料來源：本研究整理

利用表 5-17 進行階層的群落分析-重心法(Centric method)，由群落分析樹形圖(Dendrogram)得知，以區分二群時為較佳，如圖 5-1 所示，即【1 (美化暨植生工程)、2 (標誌工程)、3 (標線工程)、4 (號誌工程)、5 (照明工程)、6 (路面工程)、7 (緊急災害)、10 (安全設施)、11 (邊坡擋土工程)、12 (排水工程)) 為一群組，【8 (橋樑工程)、9 (拓寬工程)】為另一群組。

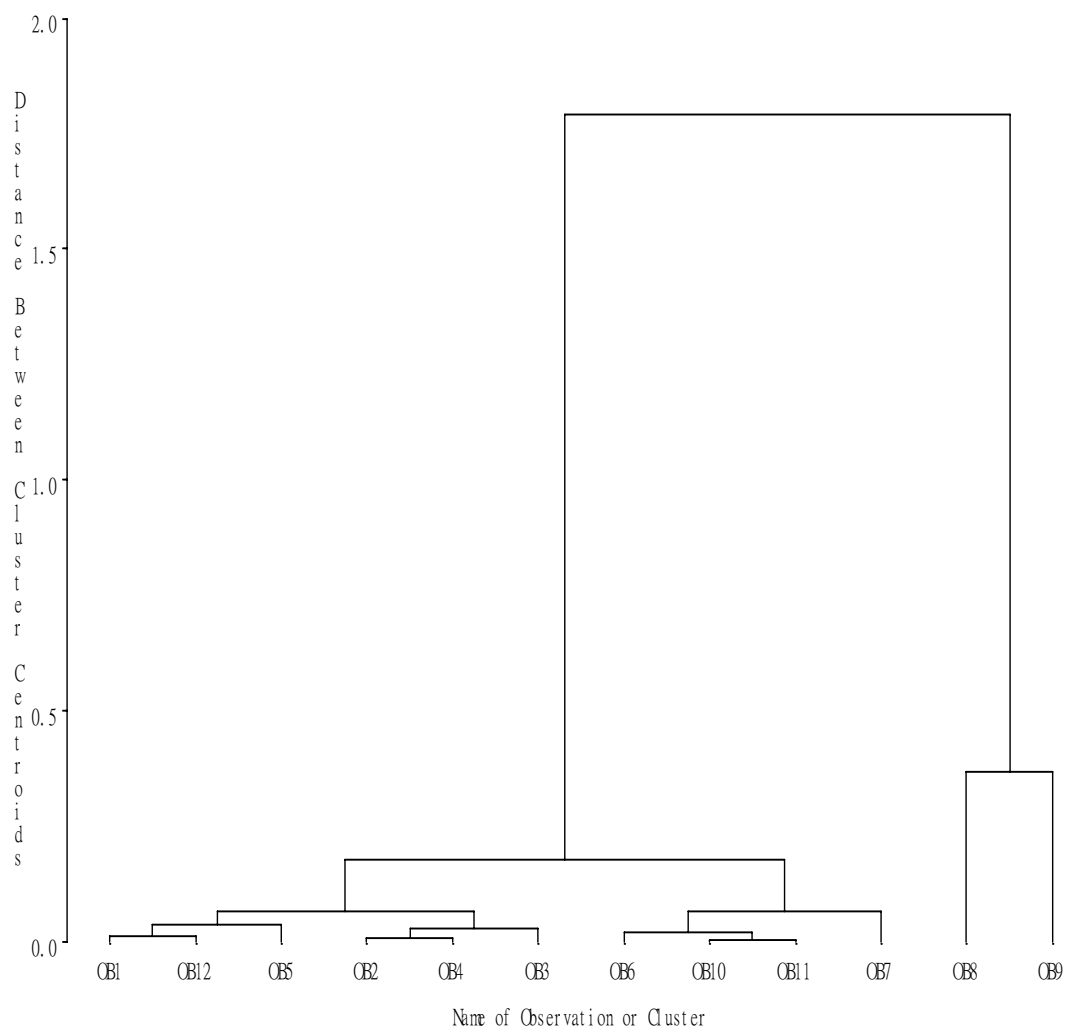
將該上述二群組給予命名，依據政府採購法第十二條第三項、第十三條第三項及第四十七條第三項規定，「查核金額：係工程及財務採

購為新台幣五千萬元，勞務採購為新台幣一千萬元」及「公告金額：係工程、財物及勞務採購為新台幣一百萬元」。又表 4.15 中 8（橋樑工程）、9（拓寬工程）兩項工程之預算金額大於新台幣五千萬元，其餘 1（美化暨植生工程）、2（標誌工程）、3（標線工程）、4（號誌工程）、5（照明工程）、6（路面工程）、7（緊急災害）、10（安全設施）、11（邊坡擋土工程）、12（排水工程）等 10 項工程之預算金額為新台幣一千萬元以上五千萬元以下，基此，本研究命【8（橋樑工程）、9（拓寬工程）】為查核金額工程，【1（美化暨植生工程）、2（標誌工程）、3（標線工程）、4（號誌工程）、5（照明工程）、6（路面工程）、7（緊急災害）、10（安全設施）、11（邊坡擋土工程）、12（排水工程）】為公告金額工程。為進行逐步迴歸分析遂將查核金額工程之變數設定為（1），公告金額工程之變數設定為（0）。綜合上述整理如表 5-18

表 5-18 群落分析命名表

群組	工程項目	群組命名	變數設定
群組 1	1.美化暨植生工程 2.標誌工程 3.標線工程 4.號誌工程 5.照明工程 6.路面工程 7.緊急災害 10.安全設施 11.邊坡擋土工程 12.排水工程	公告金額工程	0
群組 2	8.橋樑工程 9.拓寬工程	查核金額工程	1

資料來源：本研究整理



資料來源：本研究整理

圖 5-1 群落分析樹形圖

5.2.3 群體逐步迴歸分析

(a) 複判定係數

從表 5-19 得知判定係數或調整後判定係數都介於 -1 與 +1 之間且不為 0，表示 X_j 與 Y 具有正相關。也說明由各預測變數 X_j 衡量準則變數 Y 的總變異之最佳線性結合解釋的程度為 41.8%，模式的解釋力中等。

(b) t 檢定

從表 5-19 知 t 檢定結果推翻虛無假設，即 X_j 不等於 0，亦即 Y 與 X 之間存在有顯著性的直線關係，且預算金額 (x_1)、工程期限長短 (x_2)、廠商規模與能力 (x_3)、參與競標廠商家數 (x_4)、工程施工地點 (x_6)、營建物價指數 (x_9)、群體變數 (x_{11}) 之 P- 值為 .0001、.0001、.0004、.0001、.0043、.0001 及 .0001，小於 .05 表示 X 與 Y 具有極顯著關係。

(c) F 檢定

從表 5-19 得知 F 檢定結果推翻虛無假設，表示此一迴歸模式之迴歸係數不全為 0，且在某一顯著水準下，Y 和所有的 X 之間有統計直線關係存在。而 F 值為 204.68 達顯著水準 .0001 表示 Y 和所有的 X 具有極顯著關係。

(d) 自我相關

由表 5-19 得知 Durbin-Watson 值為 1.226，表示接受 H_0 ，即各預測變數之系數觀察值間具有某種程度之直線關係，其相關係數不為零。也說明預測變數間是無自我相關。

(e) 得出迴歸之公式

$$Y = 55.65312 - 0.06045 \text{ 預算金額 } (x_1) + 0.0612 \text{ 工程期限長短 } (x_2) - 0.0154 \text{ 廠商規模與能力 } (x_3) + 3.3205 \text{ 參與競標廠商家數 } (x_4) + 2.0550 \text{ 工程施工地點 } (x_6) - 52.4187 \text{ 營建物價指數 } (x_9) - 12.7367 \text{ 群體變數 } (x_{11})。$$

表 5-19 群落分析之迴歸結果

Model	Parameter Estimate	Standard Error	t Value	Pr > t
constant	55.6531	4.23478	13.14	<.0001
x_1	-0.0604	0.00764	-8.39	<.0001
x_2	0.0612	0.00335	18.26	<.0001
x_3	-0.0154	0.00437	-3.54	0.0004
x_4	3.3205	0.12785	25.97	<.0001
x_6	2.0550	0.71823	2.96	0.0043
x_9	-52.4187	3.78568	-13.85	<.0001
x_{11}	-12.7367	1.47669	-8.63	<.0001
$R^2=0.420$ Adj $R^2=0.418$ Sample=1984 Durbin-Watson =1.226 F Value=204.68(<.0001)				

資料來源：本研究整理

5.2.4 小結

12 種公路類型之標案經群落分析後，再進行逐步迴歸分析，得知解釋變數分為，預算金額、工程期限長短、廠商規模與能力、參與競標廠商家數、工程施工地點及營建物價指數，與前節之總體分析的影響變數相同，另群體變數（ x_{11} ）也產生顯著影響，分析結果其係數為負值，表示公告金額工程（100 萬元以上至 5000 萬元以下）之底價與決標價間的差距要比查核金額工程（5000 萬元以上）較為顯著。原因為本研究所蒐集之標案大部分數屬公告金額工程案件（公告金額工程佔 92%，查核金額工程佔 8%），也就是工程規模小之案件佔大多數，投標者對工程規模小之標案，在資金與人力上調度較為靈活方便，因此，投標者對決標價拿捏的空間增大，相對於底價與決標價間的差距便增大，故從群落分析中得知，公告金額工程之底價與決標價間的差距要比查核金額工程較為顯著。

5.3 模式驗證

本研究蒐集公路總局第二區養護工程處從 90 年至 94 年間工程採購案件，計 1,984 件。為要實地驗證模式是否可行，特蒐集 95 年 1 月至 11 月標案，計 267 件，再將 95 年標案依據第四章標案彙集之原則予以分類，表 5-20 為 12 種公路類型之件數及差距與影響變數預算金額、工程期限長短、廠商規模與能力、參與競標廠商家數、廠商得標件數、經濟成長率、營建物價指數及失業率之平均值關係。

將 95 年各類型標案之變數預算金額、工程期限長短、廠商規模與能力、參與競標廠商家數、廠商得標件數、經濟成長率、營建物價指數及失業率之平均值，帶入表 5-16 各類型標案之逐步迴歸模式進行計算，各類型迴歸模式中之變數，工程施工地點與業主監督及付款能力為顯著者，其平均數值皆以「1」帶入計算。

計算後得知美化植生之底價與決標價間差距為 19.41% 與 95 年平均差距(24%)比較，相差 4.59%。標誌之底價與決標價間差距為 20.08% 與 95 年平均差距(11%)比較，相差 9.08%。標線之底價與決標價間差距為 5.02% 與 95 年平均差距(19)比較，相差 13.98%。號誌之底價與決標價間差距為 4.34% 與 95 年平均差距(2%)比較，相差 2.34%。照明之底價與決標價間差距為 9.81% 與 95 年平均差距(20%)比較，相差 10.19%。挖掘路面之底價與決標價間差距為 9.66% 與 95 年平均差距(11%)比較，相差 1.34%。緊急修復之底價與決標價間差距為 17.47% 與 95 年平均差距(10%)比較，相差 7.47%。橋樑之底價與決標價間差距為 5.31% 與 95 年平均差距(12%)比較，相差 6.69%。新建拓寬之底價與決標價間差距為 25.82% 與 95 年平均差距(13%)比較，相差 12.82%。安全設施之底價與決標價間差距為 5.36% 與 95 年平均差距(10%)比較，相差 4.64%。邊坡擋土之底價與決標價間差距為 18.51% 與 95 年平均差距(18%)比較，相差 0.51%。排水之底價與決標價間差距為 4.48% 與 95 年平均差距(15%)比較，相差 10.52%。總體之底價與決標價間差距為 12.31% 與 95 年平均差距(14%)比較，相差 1.69%。彙整如表 5-21 所示。

表 5-20 民國 95 年度標案變數平均統計表

編號	件數	差距 (%)	預算 金額 (百萬)	工期 期限 (天)	廠商 規模 (百萬)	投標 家數 (家)	得標 件數 (件)	經濟 成長 (%)	營建 物價 (%)	失業 率 (%)
美化 植生	52	24	4.72	296.04	5.10	6.00	3.00	3.65	1.32	3.88
標誌	1	11	5.97	100.00	6.00	3.00	4.00	3.15	1.35	3.90
標線	6	19	8.10	230.00	55.50	4.00	2.00	4.07	1.33	3.96
號誌	10	2	10.14	139.10	9.90	3.00	3.00	4.69	1.28	3.90
照明	9	20	3.90	235.78	7.22	2.00	2.00	3.86	1.32	3.86
挖掘 路面	57	11	14.76	87.18	28.47	5.00	4.00	4.39	1.32	3.92
緊急 修復	24	10	23.23	137.67	35.58	4.00	5.00	4.08	1.31	3.86
橋樑	2	12	90.91	375.00	50.50	4.00	7.00	4.92	1.24	3.84
新建 拓寬	6	13	99.52	333.33	71.67	5.00	3.00	4.47	1.32	3.92
安全 設施	89	10	15.01	204.88	18.63	4.00	4.00	4.04	1.32	3.89
邊溝 擋土	8	18	17.24	100.00	32.63	5.00	5.00	3.56	1.34	3.90
排水	3	15	36.42	120.00	71.67	4.00	10.00	4.21	1.31	3.87
總體	267	14	15.72	191.14	22.14	5.00	4.00	4.06	1.32	3.89

資料來源：本研究整理

表 5-21 驗證差距彙整表

	美化 植生	標誌	標線	號誌	照明	挖掘 路面	緊急 修復	橋樑	新建 拓寬	安全 設施	邊溝 擋土	排水	總體
A*	19.41	20.08	5.02	4.34	9.81	9.66	17.47	5.31	25.82	5.36	18.51	4.48	12.31
B*	24	11	19	2	20	11	10	12	13	10	18	15	13
C*	4.59	9.08	13.98	2.34	10.19	1.34	7.47	6.69	12.82	4.64	0.51	10.52	0.69

資料來源：本研究整理

A*：表 95 年各類變數值帶入本研究迴歸模式所得底價與決標價間之差距值（%）。

B*：表 95 各類底價與決標價間之差距值（%）。

C*：表 B 減 A 之絕對值（%）

5.3.1 小結

12 類型迴歸模式經與 95 年標案所得之差距驗證，發現其差距在正負 15% 之內，顯示各類型之迴歸模式可供機關底價審議委員研訂底價及採購單位判斷決標價是否合理之參考依據，其中以邊溝擋土工程差距最小僅 0.51%，其次是總體分析、挖掘路面工程及號誌工程，其差距分別為 0.69%、1.34% 及 2.34%。

第六章 結論與建議

6.1 結論

本研究所得影響各類型之底價與決標價間差距之主要因素，期盼能夠提供機關底價審議委員研訂底價及採購單位判斷決標價是否合理之重要參考也希望本研究能作為日後研究相關研究之文獻基礎。茲將本研究所得之主要結論說明下：

1.解釋變數方面：

變數參與競標廠商家數在本研究 12 項標案類型中，僅橋樑工程之標案無顯著影響關係，其餘 11 項類型標案有顯著（正面）影響關係，為本研究影響最多類型之變數，表示當參與競標廠商家數增加時，底價與決標價間差距便增大，其次是變數為營建物價指數，計 8 項類型有顯著（負面）影響關係，其表示當營建物價指數提升時，底價與決標價間差距便會縮小，最後是變數為預算金額、工程期限長短及經濟成長率等，計 4 項類型標案有顯著影響關係，分別呈負面、正面及負面影響關係。

總體類型在本研究 10 項變數中，計 6 項變數有顯著影響關係，為本研究類型中最多者，其次是美化植生工程及標誌工程，各有 5 項顯著影響變數，最後是緊急修復工程與安全設施工程，各有 4 項顯著影響變數。

群體分析中群體變數也產生顯著影響，分析結果其係數為負值，表示公告金額工程之底價與決標價間的差距要比查核金額工程較大。原因為本研究蒐集之標案大部分數屬公告金額工程案件（公告金額工程佔 92%，查核金額工程佔 8%），也就是工程規模小之案件佔大多數，投標者對工程規模小之標案，在資金與人力上調度較為靈活方便，因此，投標者對決標價拿捏的空間增大，相對於底價與決標價間的差距便增大。

2.在模型解釋能力方面

標線工程之解釋能力在 12 類型中為最強，其值為 0.75，其次分別為美化暨植生工程及照明工程，其值分為 0.64 及 0.54；號誌工程之解釋能力在 12 類型中為最差，其值僅達 0.07，模型解釋上稍嫌不足，可能是因為號誌廠商家數，在於國內並不像其他類型的廠商來的豐富，蒐集之樣本對於其投標行為無法做出有效之分析。

3.在模型驗證方面

12 類型迴歸模式經與 95 年標案所得之差距驗證，發現其差距在正負 15 之內，顯示各類型之迴歸模式可供機關底價審議委員研訂底價及採購單位判斷決標價是否合理之參考依據，做法如下：

- (1) 依標案工程屬性先予以歸類至本研究 12 類型中，再帶入表 5-16 逐步迴歸模式中，以得底價與決標價間之差距值。
- (2) 以 100 減去上數所得之差距值，再乘以預算金額後除 100，即為參考底價金額。
- (3) 變數預算金額以百萬為單位計算、工期期限長短以日曆天計算、廠商規模與能力以百萬為單位計算並參考經濟部商業司網站內之廠商資本額、參與競標廠商家數參考表 4-14 民國 90 至 94 年之競標家數平均值、廠商得標承攬件數請業管單位統計、工程地點山區者以「1」計算，平地者以「0」計算、業主監督付款能力績優者以「1」計算，普通者以「0」計算、經濟成長率、營建物價指數及失業率參考行政院主計處網站以%為單位計算。
- (4) 標案變數是否帶入總體（未經群落分析）迴歸模式計算，並與該類迴歸模式所得之值做比較，由機關首長決定之。

6.2 建議

1. 業主監督及付款能力本研究僅以整體作為考量要素，未能將承辦個人操守及專業技能納入考慮因素，建議後續研究者可考慮嘗試以承

辦個人為單位方式進行研究。

- 2.本研究對於工程得標後之施工品質、廠商是否能依契約規定履行及是否有倒閉之情事，無從得知，建議後續研究者能以問卷調查方式予以評估分析，相信所獲得之結果將更為完整。
- 3.本研究之號誌工程其判定係數 (R^2) 僅 0.067 較為偏低，建議後續研究者針對該工程改以其他分析方法，來進行分析與改進。
- 4.變數廠商得標件數係指同一家廠商在同一機關年度內，所得標承攬件數之統計，未能將該承攬廠商於國內各機關，在年度內所承攬件數加總，建議後續研究者能蒐集更完備資料，將此變數納入以獲得更準確分析。
- 5.變數競標廠商家數僅以當日投標廠商家數計算，未考慮到潛在廠商家數，也就是該投標工程在國內總計有多少廠商家數可參與投標，建議後續研究者可將此變數納入以獲得更準確分析。



參考文獻

- 【1】 Ahmad, I., 1990, “Decision-Support System for Modeling Bid/No Bid Decision Problem’, Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol.116, PP.595-607.
- 【2】 Chua, D. K. H., Li, D., 2000, “Key Factors in Bid Reasoning Model”, Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol.126, PP.349-357
- 【3】 Odusote, O. O., and Fellows, R. F., 1992, “An Examination of the Importance of Resource Considerations When Contractors Make Project Selection Decisions”, Construction Management and Economics, Vol.10, PP.137-151.
- 【4】 Shash, A. A., and Abdul-Hadi, N. H., 1992, “Factors Affecting a Contractor’s Markup size Decision in Saudi Arabia”, Construction Management and Economics, Vol.10, PP.415-429.
- 【5】 王明德，吳道生，民86年5月，「營建廠商競標利潤組成模式」，中國土木水利工程學刊，第9卷4期，PP.695-705。
- 【6】 吳太隆，民93年，「機率模型應用在工程底價訂定之研究」，國立台灣科技大學營建工程系碩士學位論文。
- 【7】 吳恒睿，民89年，「中醫院揀藥作業儲位規劃之研究」，私立逢甲大學工業工程研究所碩士論文，台中市。
- 【8】 吳清在，民87年5月，「重大交通建設工程預算數與底價、決標價差距之研究」，主計月報，第85 卷5 期，PP.24-33。
- 【9】 呂宗懋，民93年，「公共工程標價與標案規模之實證研究-以橋樑工程為例」，國立高雄第一科技大學營建工程所碩士論文。
- 【10】 周文賢，民91年，「多變量統計分析SAS/SAT 使用方法」，智勝文化，台北。

- 【11】周正祥，民86年，「公共工程最有利標決標模式之研究」，國立台灣科技大學營建工程技術學系碩士論文。
- 【12】林正道，民92年，「土石流危險度之模糊迴歸分析和綜合評判」，中原大學土木工程學系碩士論文，新竹市
- 【13】林坤宏，民94年，「公共工程標比分析之研究-以公路工程為例」，私立逢甲大學土木工程所碩士論文，台中市。
- 【14】林家聖，民92年，「駕駛人不當操作行為對公路客運行車及保修費用影響之研究」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
- 【15】林益源，民86年，「公共工程技術顧問評選決標方式之研究」，國立台灣大學土木工程學系碩士論文。
- 【16】林慶隆，民86年，「我國政府採購審計制度之研究」，朝陽科技大學碩士論文。
- 【17】邱政章，民88年，「基於機率原理的競標理論在台灣地區營造業競標之實證研究」，中華大學土木工程學系碩士論文。
- 【18】范玉玲，民89年，「影響廣告預算編列因素之研究」，銘傳大學傳播管理研究所碩士論文。
- 【19】孫蜀南，民91年，「政府採購法實施之影響評估-以營造業與政府機關之觀點」，國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文。
- 【20】張志銘，民88，「食品包裝材料印刷殘留有毒溶劑量模式之建立」，私立逢甲大學工業工程研究所碩士論文，台中市。
- 【21】張振興，民93年，「優秀女子排球選手專項體能與扣球技術表現之迴歸分析」，國立台灣師範大學體育學系碩士論文，台北市。
- 【22】莊春發，民85年1月，「公共工程不同發包制度的研究」，經濟研究，34 期，PP.47-72。
- 【23】郭文達，民85年，「工程投標決策之初步分析與應用」，中央大

學土木工程學研究所碩士論文。

- 【24】陳依萍，民93年，「台灣觀光產業沿革與統計分析」，國立暨南國際大學經濟學研究所碩士論文，南投縣
- 【25】陳庭彰，民84年，「如何改善我國現行公共工程招標發包制度問題之研究」，東海大學碩士論文。
- 【26】陳晉堂，民90年，「以效用函數理論探討造價工期競標法之競標策略」，雲林科技大學營建工程系碩士論文。
- 【27】游翔翔，民85年，「改良式招標制度之研究」，國立台灣工業技術學院工程技術研究所碩士論文。
- 【28】黃素貞，民88年，「迴歸分析自變數間相關性之探討」，中國統計學報，第37卷第1期，PP.19-35。
- 【29】黃義添，民94年，「宜蘭縣國小六年級學童鄉土知識與鄉土認同之研究」國立花蓮教育大學國民教育研究所碩士論文。
- 【30】黃靖芬，民88年，「營建工程競標決策系統之研究」，中華大學碩士論文。
- 【31】楊顯欽，民90年，「政府採購法實施後公共工程招標決標制度之研究－以高雄市政府為例」，國立高雄第一科技大學營建工程系。
- 【32】虞順逸，民89年，「以迴歸分析預測最低標之研究－以美國A+B競標法及我國道路工程為例」，雲林科技大學營建工程學系碩士論文。
- 【33】廖志祥，民88年，「現行工程招標制度與政府採購法招標制度之比較研究」，國立交通大學經營管理研究所碩士論文。
- 【34】劉季蓓，民92年，「以市場競爭為導向之標價決定模式」，國立高雄第一科技大學營建工程系碩士論文。

- 【35】劉昌南，民93年，「以成本攤平為導向之機率競標模型」，國立高雄第一科技大學營建工程系碩士論文。
- 【36】潘信楨，民84年，「多參數招標制度之雛型研究」，國立台灣大學土木工程學研究所碩士論文。
- 【37】蔡文祥，民84年，「營造廠競標決策之研究以效用函數理論分析」，國立成功大學建築研究所碩士論文。
- 【38】賴瑞應，民87年，「迴歸分析預測變數的選取於檢定」，港灣報導，第43期，PP.50-58。
- 【39】應迦得，民91年，「工程競標得標機率之實證與經濟利潤競標模型之探討」，台灣大學大學土木工程學研究所碩士論文。
- 【40】簡志邦，民86年，「公共工程資訊不對問題之研究以底價及品質為例」，台大土木工程研究所碩士論文。
- 【41】藍瑞卿，民91年，「台灣地區股票上櫃公司資本結構影響因素之探討」，國立臺北大學企業管理學系碩士論文。
- 【42】蘇世章，民88年，「政府採購法實施後審計稽察作業因應策略之研究」，國立台灣大學碩士論文。
- 【43】馮正民、邱裕鈞，民國93年，「研究方法」，建都文化事業股份有限公司。