



統計應用分析報告

臺北市公共工程執行情形與 效能分析

臺北市政府工務局統計室

廖緯勝

編號：108-09



臺北市政府主計處

108年10月

摘要

公共工程建設是國家經濟發展的中流砥柱，攸關國民的生活水平、知識水準、健康品質以及就業環境，而施工的品質與效能亦是評估城市進步與否的重要參據。臺北市作為我國的首善之都，其公共工程的優劣亦影響著全國的整體競爭力。

一般而言，透過公共工程的發包件數、金額與相關統計指標可反映出其執行的效能，本文將以臺北市政府工務局(以下簡稱工務局)為例，探討臺北市政府公共工程的發包執行情形與成果績效，茲將重要結果摘述如下：

決標金額對施工預算金額之標比作為工程經費的統計指標，其數值過低可能隱含編列預算浮濫、不確實，或市場不當競爭、低價搶標之情形。觀察近六年工務局標比以民國 102 年 89.49%最高，爾後逐年遞減至 104 年 77.26%最低，但依然在 70%以上的水準，之後於 105 年回升至 85.94%，至 107 年為止皆穩定維持在 85%以上的水準，顯示標比自 105 年開始漸趨穩定。

若以績效指標衡量臺北市公共工程執行效能，可知 107 年平均待工日數 45.1 日，相較 106 年 45.8 日減少 0.7 日(-1.53%)，107 年平均提早完工日數 18.3 日，較 102 年 14.5 日提升 3.8 日(26.21%)，107 年平均驗收日數 27 日，相較 106 年 34.4 日減少 7.4 日(-21.51%)。故 107 年相較 102 年，平均提早完工日數有進步，而 107 年相較 106 年，平均待工日數與平均驗收日數亦有進步。

此外，營造工程物價指數在顯示決標金額趨勢上具有的可參考性有限，因需考慮工務局所辦工程僅為公共工程之一部分，公共工程亦僅為營造工程之一部分，另有私部門營造工程需求及臺灣地區相關產業供給因素皆影響臺北市營造工程物價指數；另需考慮主辦工程處差異與工程樣態及規模大小不同等因素皆會影響決標金額大小。

因此本文建議可透過完善公開透明的採購環境，精進採購制度，以提升標比並確保施工品質與投入成本間的平衡，並可優化員工專業知識技能，由內而外賡續精進公共工程在開工、完工及驗收階段的執行效能以及調整工程款時除參考營造工程物價指數外，可視工程個案採取更具彈性之物調方案，期待在考慮劇烈物價變動及工程風險管理的因素下，以最適的經費建設與維護公共工程，乃至提升整體公共工程的執行效能與建設質量，以期臺北市成為更加進步、友善及宜居的城市。

目 次

壹、前言.....	1
貳、臺北市公共工程執行情形與營造工程物價指數概況.....	1
一、發包件數與施工預算.....	1
二、底價金額、決標金額與標比.....	4
三、臺北市營造工程物價指數.....	6
參、臺北市公共工程執行效能分析.....	8
一、公共工程績效指標.....	8
二、公共工程金額間之關聯性.....	12
三、營造工程物價指數對公共工程金額之關聯性.....	13
肆、結論與建議.....	17
伍、參考資料.....	20

表 目 次

表 1	106-107 年公共工程發包件數與施工預算—以決標月分	3
表 2	公共工程施工預算、底價金額與決標金額—以決標年分	4
表 3	臺北市營造工程物價總指數與決標金額	6
表 4	公共工程開工、完工及驗收率與調整後的完工及驗收率	9
表 5	完工件數、平均待工、提早完工及驗收日數	11
表 6	對數變換後之施工預算金額與決標金額配適結果	12
表 7	未經處理之決標金額作單因子變異數分析	13
表 8	調整後決標金額之常態性檢定與同質性檢定	15
表 9	調整後決標金額之母體間差異檢定與事後比較檢定	16

圖 目 次

圖 1	公共工程發包件數及施工預算—以決標年分	2
圖 2	公共工程發包件數及施工預算—以決標月分	3
圖 3	公共工程發包件數比率—以上、下半年分	3
圖 4	公共工程施工預算、底價金額與決標金額—以決標年分	5
圖 5	公共工程施工預算、底價金額與決標金額—以決標月分	5
圖 6	臺北市營造工程物價指數概況	7
圖 7	臺北市營造工程物價總指數與決標金額	7
圖 8	公共工程開工、完工及驗收率與調整後的完工及驗收率	9
圖 9	平均待工、提早完工及驗收日數	11

臺北市公共工程執行情形與效能分析

壹、前言

公共工程建設是國家經濟發展的中流砥柱，攸關國民的生活水平、知識水準、健康品質以及就業環境，而施工的品質與效能亦是評估城市進步與否的重要參據。臺北市作為我國的首善之都，其公共工程的優劣亦影響著全國的整體競爭力。

本文係以臺北市政府工務局(以下簡稱工務局)為例，因民國 101 年 1 月 18 日工務局組織修編，新增督導「大地工程處¹」，為使統計基準一致，故利用 102 至 107 年間工務局所屬工程處的公共工程原始資料(Raw Data)，包含施工預算金額、底價金額、決標金額、決標日曆數及預定完工日曆數等資料欄位，計算各年度的績效指標。此外，利用單因子多樣本中位數差異檢定(Kruskal-Wallis rank sum test)以及 Dunn 事後多重比較檢定(Dunn post hoc test)進行分析，以了解營造工程物價指數是否為工程金額的影響因子，並藉由工程金額、績效指標等面向了解臺北市公共工程執行情形與效能並提出建議，以供未來管理決策之參考與應用。

貳、臺北市公共工程執行情形與營造工程物價指數概況

一件工程案在發包興建的過程中需經歷發包→開工→完工→結算→驗收→決算的程序，本文所採用的資料皆為當年度決標已發包給廠商之案件。藉由探討近六年工務局公共工程的發包件數、施工預算、底價金額、決標金額及標比，並比較決標金額與營造工程物價指數的成長趨勢，初步了解臺北市公共工程的執行情形。

一、發包件數與施工預算

若以決標年區分，近六年工務局發包件數以民國 102 年 501 件最高，104 年 342 件最低，而施工預算金額亦以 102 年 240.8 億元為最高，104 年 87.1 億元最低，可觀察到各年的發包件數與施工預算金額大致上具有相同的成長趨勢，若以 107 年為例，當年度發包件數為

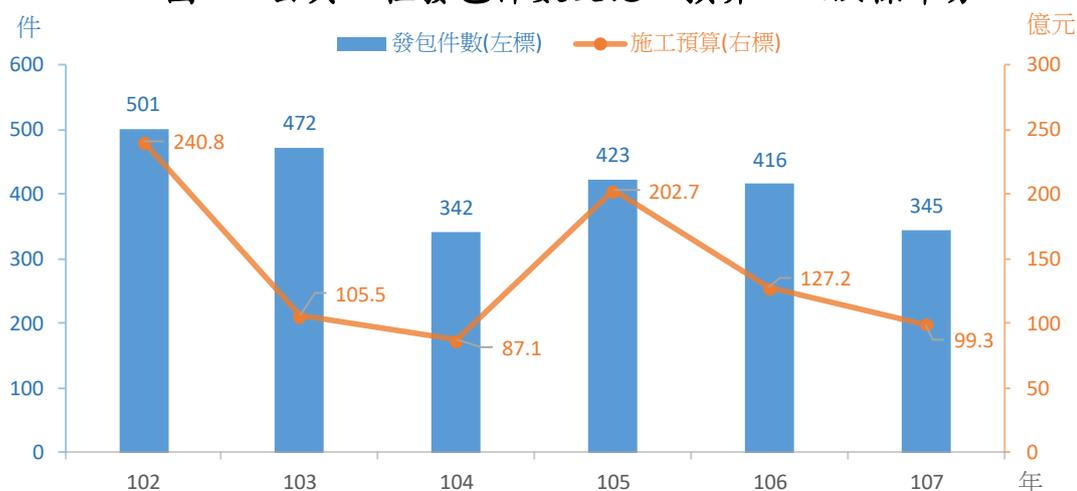
¹ 工務局所屬各工程處：計有「新建工程處」、「水利工程處」、「公園路燈工程管理處」、「衛生下水道工程處」及「大地工程處」5 個工程處。

345 件，較 106 年度減少 71 件(-17.07%)，施工預算金額 99.3 億元，較 106 年度減少 27.9 億元(-21.96%)。(圖 1)

若以決標月區分，因「臺北市各機關單位預算執行要點」第 16 點第 1 款²規定，各年度大部分的發包案件在上半年(1 至 6 月)決標，但各月的發包件數未必與施工預算金額有相同的成長趨勢，可能造成的原因為每一項工程規模大小不盡相同，某些預定長期才能完工的大型工程案件所需經費甚鉅，但件數的計算還是只能算 1 件，與其他中小型工程相同，例如民國 102 年 8 月決標之發包件數僅 18 件(占當年 3.59%)為同年中次低，但施工預算金額卻為 143 億元(占當年 59.38%)最高，經檢視當月決標案件，係因新建工程處發包的「林口國宅暨 2017 世界大學運動會選手村新建統包工程」第 1 標、第 2 標及第 3 標三件工程案所致，其施工預算金額分別為 63.7 億元、44.3 億元及 32.2 億元，共計 140.2 億元(占當月 98.02%)。

若以民國 107 年各月作比較，3 月決標之發包件數 76 件最高(占當年 22.03%)，2 月 71 件次之(占當年 20.58%)，與 106 年同期比較分別增加 6 件(8.57%)以及減少 22 件(-23.66%)，而 6 月之施工預算金額 26.9 億元最高(占當年 27.08%)，3 月 16.3 億元次之(占當年 16.38%)，與 106 年同期比較分別增加 7.5 億元(38.62%)以及增加 8.3 億元(104.12%)。(表 1、圖 2、圖 3)

圖 1 公共工程發包件數及施工預算—以決標年分



資料來源：臺北市政府工務局。

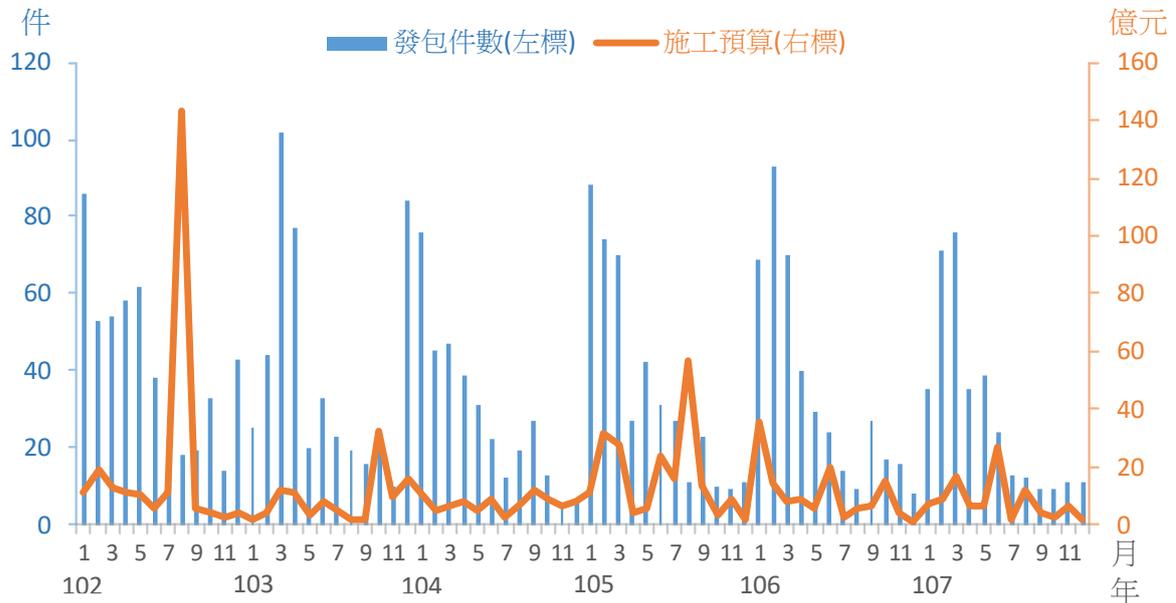
² 工程之定作，除須依本府公共工程（建築、土木）作業期程管制方案規定期限辦理主體工程發包作業外，應於年度開始六個月內開標。

表 1 106-107 年公共工程發包件數與施工預算—以決標月分

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
107年	件數(件)	35	71	76	35	39	24	13	12	9	9	11	11
	預算(億元)	6.8	9.0	16.3	6.2	6.1	26.9	1.5	12.2	4.3	2.1	6.3	1.6
106年	件數(件)	69	93	70	40	29	24	14	9	27	17	16	8
	預算(億元)	35.9	14.0	8.0	8.9	5.8	19.4	2.5	5.8	6.7	15.1	4.2	0.9

資料來源：臺北市政府工務局。

圖 2 公共工程發包件數及施工預算—以決標月分



資料來源：臺北市政府工務局。

圖 3 公共工程發包件數比率—以上、下半年分



資料來源：臺北市政府工務局。

二、底價金額、決標金額與標比

依據「政府採購法」第 46 條規定，機關辦理採購，應訂定底價，但依同法第 47 條滿足特定條件者，得不訂底價。本文所使用的資料若遇到此情形，為避免資料遺漏，原則上以預算數視之。其中，施工預算金額與底價金額是由機關所制訂，而決標金額的大小則是受到廠商因素的影響，並且在不違背政府採購法的情況下產生。

若以決標年區分，近六年工務局底價金額與決標金額同樣以民國 102 年最高，分別為 226.8 億元及 215.5 億元，並且同以 104 年最低，分別為 72.9 億元及 67.3 億元。又因「政府採購法」等相關規範，各年的施工預算金額、底價金額及決標金額皆具有相同的成長趨勢，即便以決標月區分來觀察，也能得到相同的結論，此為制度下的必然結果。若以 107 年為例，當年度底價金額為 90.1 億元，較 106 年度減少 28 億元(-23.73%)，決標金額 85.7 億元，較 106 年度減少 23.4 億元(-21.43%)，此二者成長率皆與施工預算金額消長(-21.96%)相近。

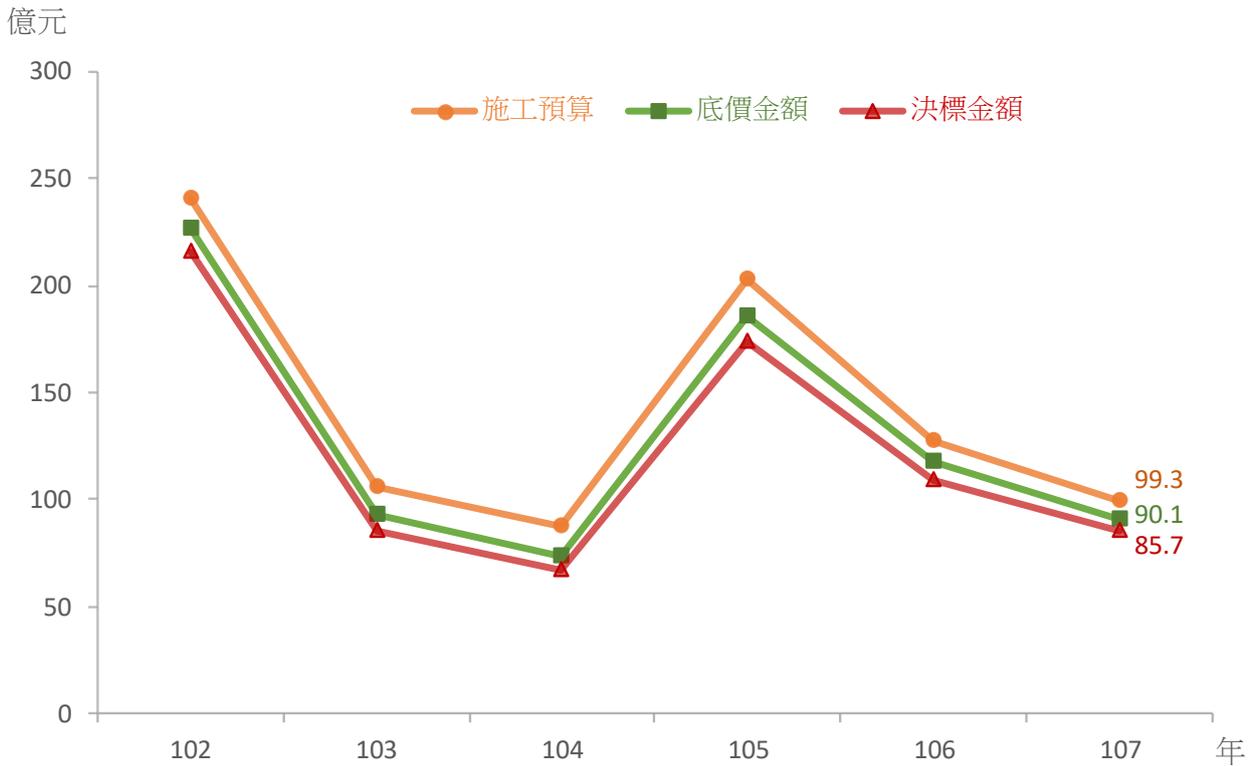
其中標比= (決標金額 / 施工預算金額) × 100%，其數值過低可能隱含編列預算浮濫、不確實，或市場不當競爭、低價搶標之情形，但最有利標及價格標等招標方式可能會影響底價及決標金額，進而影響標比。觀察近六年工務局標比以民國 102 年 89.49% 最高，爾後逐年遞減至 104 年 77.26% 最低，之後於 105 年回升至 85.94%，至 107 年為止皆穩定維持在 85% 以上的水準。(表 2、圖 4、圖 5)

表 2 公共工程施工預算、底價金額與決標金額—以決標年分

決標年	施工預算(億元)	底價金額(億元)	決標金額(億元)	標比(%)
102 年	240.8	226.8	215.5	89.49
103 年	105.5	92.7	85.1	80.67
104 年	87.1	72.9	67.3	77.26
105 年	202.7	186.0	174.2	85.94
106 年	127.2	118.2	109.0	85.70
107 年	99.3	90.1	85.7	86.28

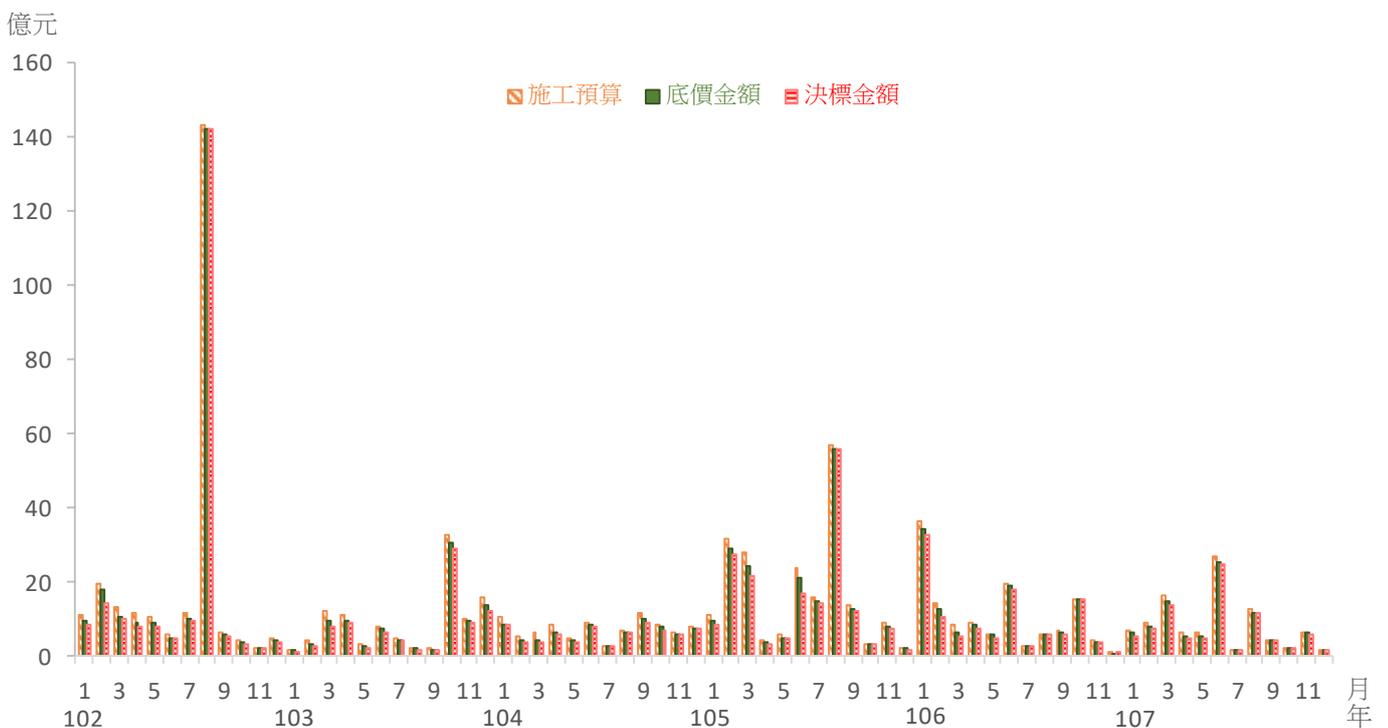
資料來源：臺北市政府工務局。

圖 4 公共工程施工預算、底價金額與決標金額—以決標年分



資料來源：臺北市政府工務局。

圖 5 公共工程施工預算、底價金額與決標金額—以決標月分



資料來源：臺北市政府工務局。

三、臺北市營造工程物價指數

現編臺北市營造工程物價指數係用價比基期值加權算術平均式編算基本分類指數，除總指數外，另依據基期年臺北市營造工程中材料與勞務 2 大分類分別使用各種材料及勞務分配值為權數，增編建築工程與土木工程類複分類指數。營造工程物價指數是公共工程調整工程款的重要參據。

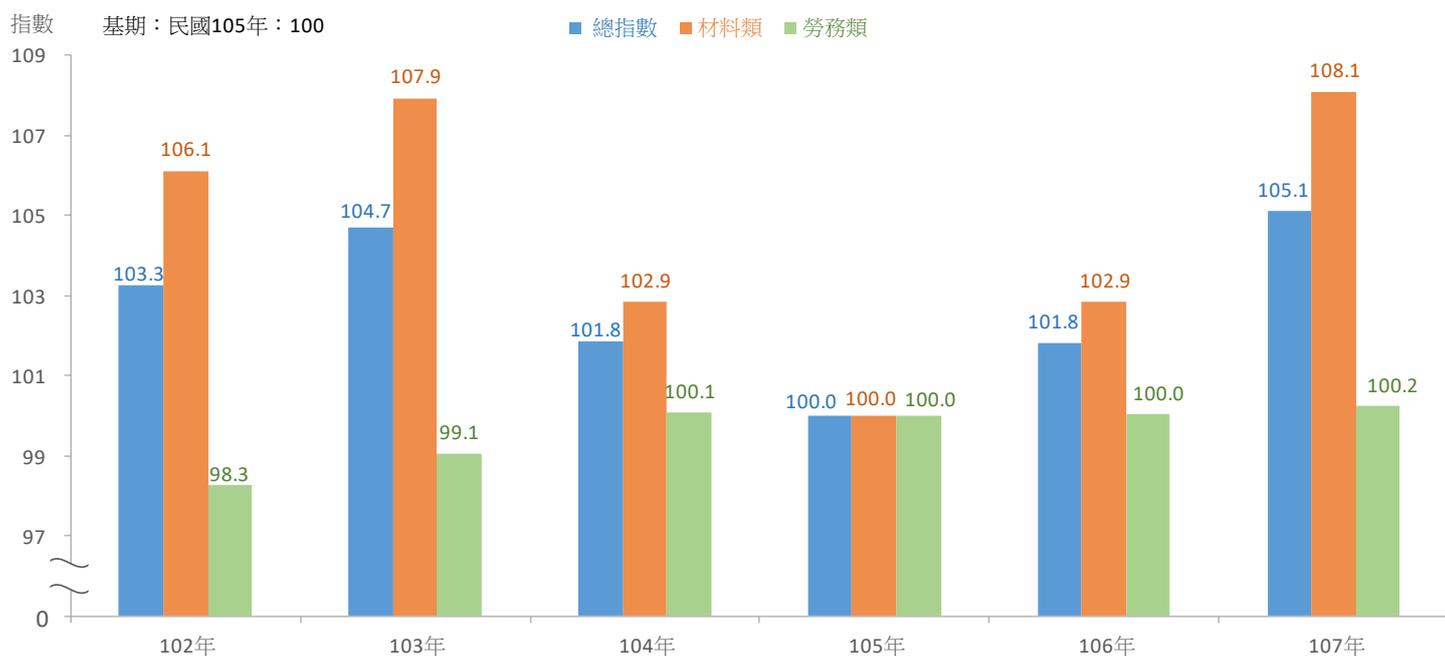
觀察近六年臺北市營造工程物價指數，總指數大致上呈現先升後下降再續升的趨勢，除了勞務類以外的指數皆與總指數有相同的成長趨勢，惟勞務類指數是呈現緩升的情況，其中民國 107 年的總指數、材料類及勞務類指數皆為最高。另以總指數與決標金額為例，觀察近六年臺北市營造工程物價指數與工程金額間的關係，其中總指數由 102 年 103.3 提升至 107 年 105.1，上漲 1.7%，但決標金額卻由 102 年 215.5 億元減少至 107 年 85.7 億元，下跌 60.2%。再觀察除了 102 年各決標年的總指數與決標金額的成長率，可發現僅 104 年時的總指數成長率與決標金額成長率同為負成長，因此初步觀察總指數的變化趨勢並無明顯顯示出決標金額變化的趨勢，畢竟工務局所辦工程僅為公共工程之一部分，公共工程亦僅為營造工程之一部分，另有私部門營造工程需求及臺灣地區相關產業供給因素皆影響臺北市營造工程物價指數。(另決標金額有其他的影響因子，例如辦理工程案之工程處不同、工程的樣態及規模大小不一等因素，若尚未平減這些因子，便無法觀察出總指數對於決標金額的影響)(表 3、圖 6、圖 7)

表 3 臺北市營造工程物價總指數與決標金額

決標年	總指數		決標金額(億元)	
	原始值	成長率(%)	原始值	成長率(%)
102	103.3	--	215.5	--
103	104.7	1.4	85.1	-60.5
104	101.8	-2.7	67.3	-21.0
105	100.0	-1.8	174.2	158.9
106	101.8	1.8	109.0	-37.4
107	105.1	3.2	85.7	-21.4

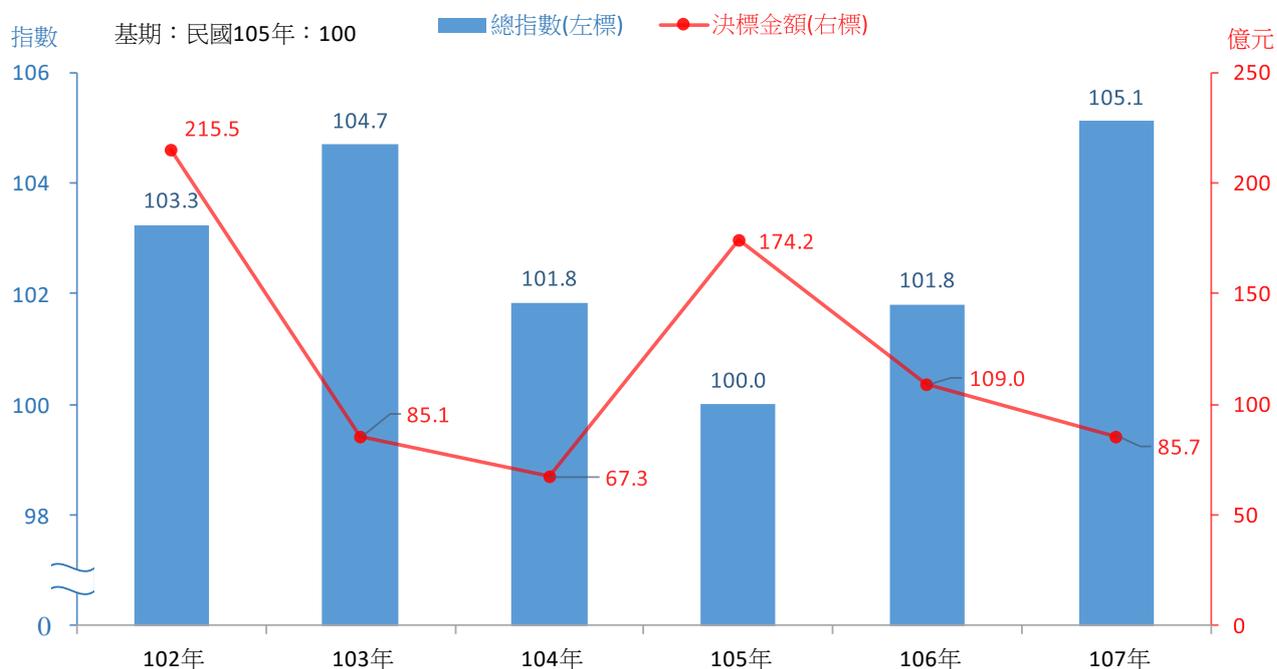
資料來源：臺北市政府工務局。

圖 6 臺北市營造工程物價指數概況



資料來源：臺北市政府主計處。

圖 7 臺北市營造工程物價總指數與決標金額



資料來源：臺北市政府工務局。

參、臺北市公共工程執行效能分析

在初步了解臺北市公共工程的執行情形後，將進一步探討公共工程的執行效能。除了近六年工務局的公共工程金額、發包件數以及開工、完工、驗收件數以外，亦可計算出開工、完工、驗收率等各項公共工程績效指標，以便觀察公共工程在開工、完工及驗收階段的執行績效。並藉由探討變數間可能存在的關聯性，分析並了解臺北市公共工程的執行效能。

一、公共工程績效指標

(一)開工、完工及驗收率與調整後的完工及驗收率：

開工、完工及驗收率分別各以已開工件數、已完工件數及已驗收件數占發包件數之百分比計算，但因發包案件中可能有許多預定完工年不為當年之長期案件，若完工與驗收率皆以發包件數為分母計算結構比率，可能會因此低估該數值，故定義調整後的完工率(以下簡稱完工率 adj.)及調整後的驗收率(以下簡稱驗收率 adj.)分別如下：

$$\text{完工率 adj.} = \frac{\text{當年實際完工件數}}{\text{開工件數} - \text{非預定當年完工之開工件數}} \times 100(\%)$$

$$\text{驗收率 adj.} = \frac{\text{當年驗收件數}}{\text{開工件數} - \text{非預定當年完工之開工件數}} \times 100(\%)$$

觀察近六年工務局公共工程的開工、完工及驗收率，開工率以民國 104 年 97.08% 最高，103 年 79.45% 最低，完工率以 105 年 57.92% 最高，103 年 49.15% 最低，驗收率以 105 年 45.15% 最高，103 年 36.02% 最低，而完工率 adj. 以 104 年 94.47% 最高，106 年 80.71% 最低，驗收率 adj. 以 104 年 75.88% 最高，107 年 56.90% 最低。若以 107 年為例，開工率為 92.46% 較 106 年度減少 2.25 個百分點，完工率為 55.65% 較 106 年度上升 1.08 個百分點，驗收率為 38.55% 較 106 年度減少 2.56 個百分點，完工率 adj. 為 81.03% 較 106 年度上升 0.32 個百分點，驗收率 adj. 為 56.9% 較 106 年度減少 4.17

個百分點。

可發現近六年工務局之完工率 adj.與驗收率 adj.皆比原始比率高，且完工率雖呈現上升趨勢，但完工率 adj.卻呈現下降趨勢，而驗收率雖穩定維持在約 40%上下，但驗收率 adj.卻也呈現下降趨勢。(表 4、圖 8)

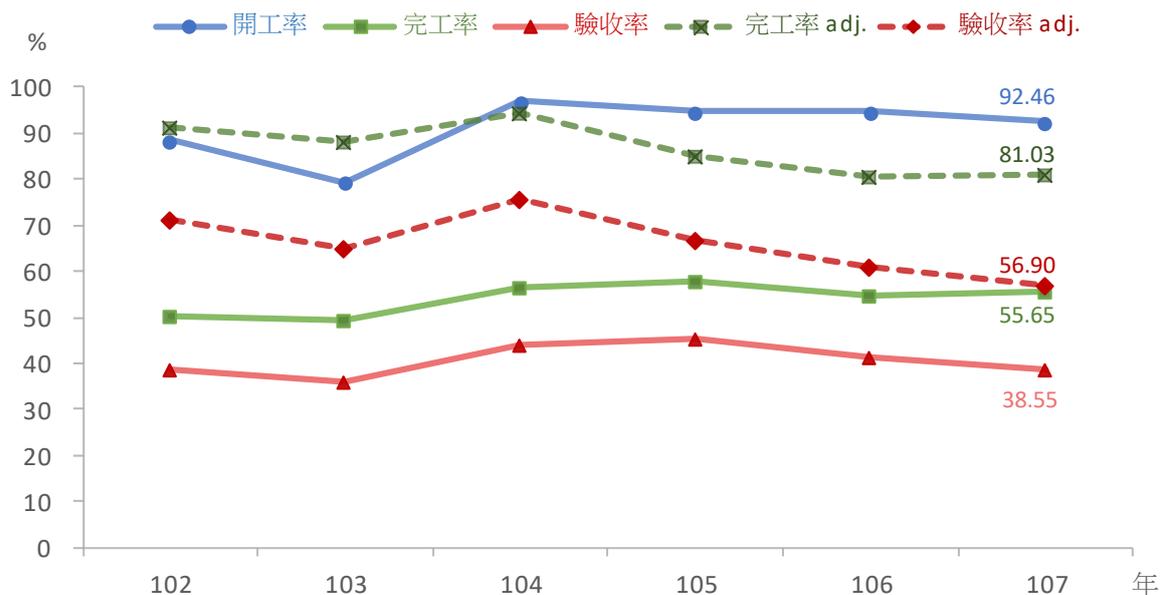
表 4 公共工程開工、完工及驗收率與調整後的完工及驗收率

單位：%					
決標年	開工率	完工率	驗收率	完工率 adj.	驗收率 adj.
102	88.42	50.10	38.52	91.35	71.05
103	79.45	49.15	36.02	88.17	64.89
104	97.08	56.43	44.15	94.47	75.88
105	94.80	57.92	45.15	85.09	66.91
106	94.71	54.57	41.11	80.71	61.07
107	92.46	55.65	38.55	81.03	56.90

資料來源：臺北市政府工務局。

說明：102 及 103 年之完工率 adj.比開工率高係因計算結構比率使用的分母不同所致。

圖 8 公共工程開工、完工及驗收率與調整後的完工及驗收率



資料來源：臺北市政府工務局。

(二)平均待工日數、平均提早完工日數及平均驗收日數：

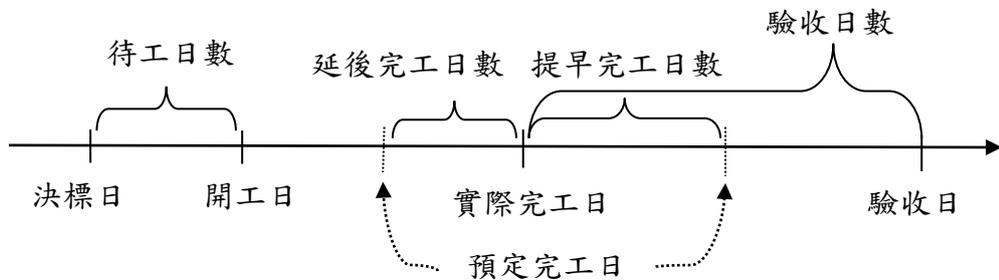
除了上述指標，亦可用當年度的平均待工日數、平均提早完工日數及平均驗收日數來衡量公共工程績效，各指標皆以算數平均數計算，公式分別如下：

$$\text{平均待工日數} = \frac{\text{開工案件之待工日數總和}}{\text{開工件數}} \quad (\text{日})$$

$$\text{平均提早完工日數} = \frac{\text{完工案件之提早完工日數總和}}{\text{完工件數}} \quad (\text{日})$$

$$\text{平均驗收日數} = \frac{\text{驗收案件之驗收日數總和}}{\text{驗收件數}} \quad (\text{日})$$

其中待工日數為工程開工與決標日之差距日數，提早完工日數為工程預定完工與實際完工日之差距日數³，而驗收日數為工程驗收與實際完工日之差距日數，如下：



由此可知平均待工日數為負向指標，平均提早完工日數為正向指標，平均驗收日數為負向指標。觀察近六年工務局的平均待工、提早完工及驗收日數，平均待工日數為民國 103 年 37.1 日最佳，爾後逐年上升至 106 年 45.8 日，107 年時則下降至 45.1 日，相較 106 年度減少 0.7 日(-1.53%);平均提早完工日數自 103 年 4.5 日開始逐年上升至 106 年 20.4 日最佳，107 年時則下降至 18.3 日，

³ 若預定完工日在實際完工日之後，則提早完工日數為正數；若預定完工日在實際完工日之前，則提早完工日數為負數。

相較 106 年度減少 2.1 日(-10.29%)，而平均驗收日則為 102 年 26.1 日最佳，爾後逐年上升至 104 年 42 日後便呈現下降趨勢，至 107 年時的 27 日為次佳，相較 106 年度減少 7.4 日(-21.51%)。

另觀察平均待工、提早完工及驗收日數與完工件數的成長趨勢，相互比較後並無發現明顯的關係。可能的原因為諸多因素影響著平均待工、提早完工及驗收日數的成長趨勢，完工件數對三者的影響有限。(表 5、圖 9)

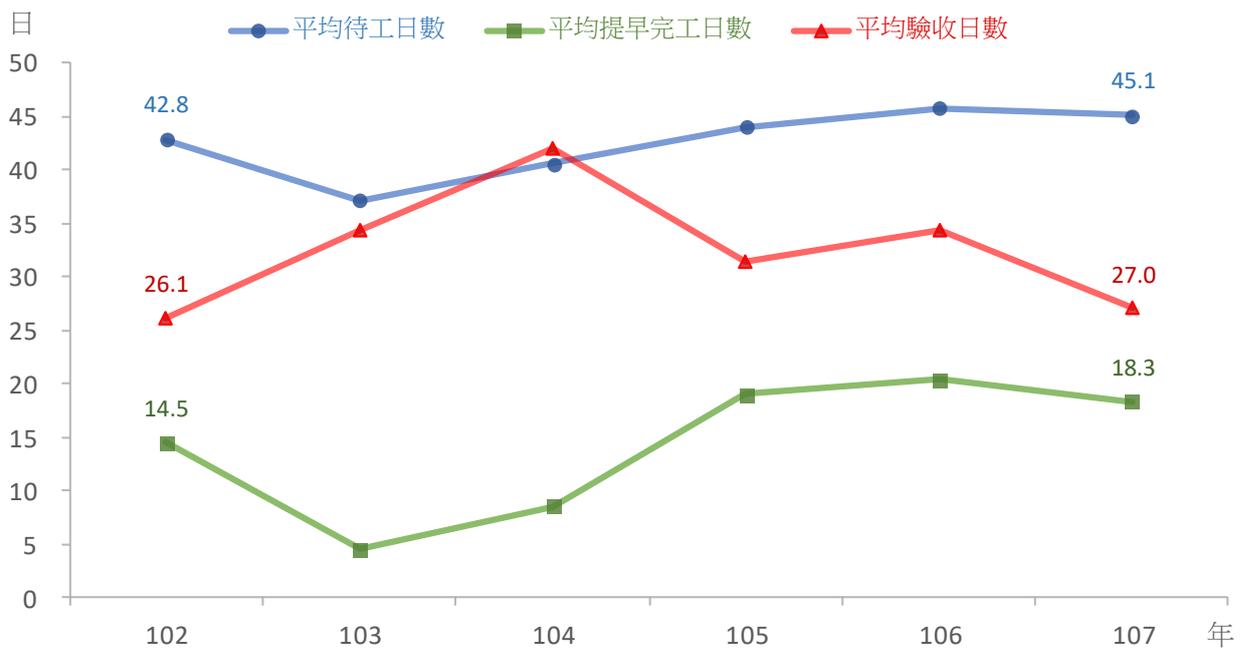
表 5 完工件數、平均待工、提早完工及驗收日數

單位：日

決標年	完工件數 (件)	平均待工日數	平均提早完工日數	平均驗收日數
102	251	42.8	14.5	26.1
103	232	37.1	4.5	34.3
104	193	40.5	8.5	42.0
105	245	44.0	19.0	31.4
106	227	45.8	20.4	34.4
107	192	45.1	18.3	27.0

資料來源：臺北市政府工務局。

圖 9 平均待工、提早完工及驗收日數



資料來源：臺北市政府工務局。

二、公共工程金額間之關聯性

本文以民國 102 年至 107 年的公共工程施工預算金額與決標金額為例，探討公共工程金額間之關聯性，並考慮兩變數的對數變換 (Logarithmic Transformation)，有下列兩個原因：使散布圖更加明顯(不會因為變數的數量級過大而造成視覺上的誤差)，並使資料更接近檢定所需的常態假設；且對數函數為單調遞增函數，與原始變數同向變動，若考慮簡單迴歸模型如下：

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

Y ：對數變換後的決標金額(以下記為 $\ln(\text{決標金額(元)})$)

X ：對數變換後的施工預算金額(以下記為 $\ln(\text{施工預算金額(元)})$)

配適迴歸線如下：

$$\hat{Y} = -0.299559 + 0.998628X$$

假設一項公共工程的施工預算金額為 952 萬 7,000 元，則：

$$\hat{Y} = -0.299559 + 0.998628 \times \ln(9,527,000) = 15.74803388$$

因此決標金額預測值為：

$$\exp(15.74803388) = 6,906,916.673$$

經四捨五入至個位數後，約為 690 萬 6,917 元

由上例可知，當已知一項公共工程的施工預算金額時，可藉由該模型得到決標金額預測值，用以估計未來該工程案在決標階段時的預期決標金額，以供工程案招標時經費運用的參考。(表 6)

表 6 對數變換後之施工預算金額與決標金額配適結果

係數	估計值	標準誤	t 值	p 值	結論
截距項	-0.299559	0.068174	-4.394	1.16E-05	拒絕 $H_0 : \beta_0 = 0$
$\ln(\text{施工預算金額(元)})$	0.998628	0.004249	235.018	< 2E-16	拒絕 $H_0 : \beta_1 = 0$

判定係數: 0.9567

調整後判定係數: 0.9567

F 值: 5.523E+04

p 值: < 2.2E-16

資料來源：本研究整理。

說明：p 值 < $\alpha = 0.025$ => 拒絕 H_0 。

三、營造工程物價指數對公共工程金額之關聯性

因公共工程金額種類眾多，本文以決標金額為例，研究營造工程物價指數對公共工程金額之關聯性，並分為未經處理與經處理兩種狀況加以探討，其得到的結論將有所不同。

(一) 未經處理之公共工程金額

以決標年作為影響因子， μ_i 則代表民國 i 年決標金額的母體平均數($i=102,103,\dots,107$)，故該因子有 6 個水準(factor level)，在未驗證模型之假設條件與未剔除其他影響因素的情形下，直接進行單因子變異數分析(One-way ANOVA)，來探討近六年決標金額是否有顯著差異，過程如下：

檢定 $H_0: \mu_i$ 全相等 v.s. $H_1: \mu_i$ 不全相等

p 值法：若 p 值 $< \alpha = 0.025$ ，則拒絕 H_0

結論：不拒絕 H_0 ，即在顯著水準 $\alpha = 0.025$ 下，

母體平均數間沒有顯著差異

即代表各年間的決標金額母體平均數無顯著差異，因此無法藉由每年總指數之變動反映出其趨勢。(表 7)

表 7 未經處理之決標金額作單因子變異數分析

項目	自由度	平方和	均方和	F 值	p 值	結論
因子(年)	5	2.56E+17	5.12E+16	1.058	0.382	不拒絕 H_0
殘差	2,493	1.21E+20	4.84E+16			

資料來源：本研究整理。

說明：p 值 $< \alpha = 0.025 \Rightarrow$ 拒絕 $H_0: \mu_i$ 全相等。

(二) 經處理之公共工程金額

除了決標年以外，決標金額可能還會受到其他因素影響，例如：發包工程處不同、工程規模大小不同等因素。本文將對決標金額平減前述的兩個因素。

首先考慮發包工程處不同的影響因素，將決標金額以工程處別進行標準化，其目的為消除主辦工程處差異對決標金額帶來的影響，使比較基準一致，如下式：

$$\frac{X_{ij} - \bar{X}_i}{S_i}$$

其中 X_{ij} 代表第 i 個發包工程處中的第 j 筆工程決標金額

\bar{X}_i 代表第 i 個發包工程處中決標金額的樣本平均數

S_i 代表第 i 個發包工程處中決標金額的樣本標準差

考慮工程規模大小不同的影響因素，以一件公共工程的預定完工日曆數減去開工日曆數(以下簡稱日曆數差額)作為衡量工程規模大小的基準，故剔除掉無預定完工日曆數或開工日曆數資料的工程後，將先前標準化的決標金額除上日曆數差額，以消除工程規模大小不同對決標金額帶來的影響。但需注意標準化後的決標金額因存在負數，導致相除後距離縮短方向相反，因此先將整組資料向上平移 $\left| \min\left(\frac{X_{ij} - \bar{X}_i}{S_i}\right) \right|$ 之後，再除以日曆數差額，完成平減前述兩種因素的步驟，並稱新的數據為「調整後決標金額」。

接下來驗證模型之假設條件，先以 Kolmogorov-Smirnov 檢定(檢定統計量為 D ，以下簡稱 K-S test)檢驗調整後決標金額以決標年區分各母體時，是否皆不違背常態假設，過程如下：

檢定 H_0 ：母體服從常態分配 v.s. H_1 ：母體不服從常態分配

p 值法：若 p 值 $< \alpha = 0.025$ ，則拒絕 H_0

結 論：各母體皆拒絕 H_0 ，即在顯著水準 $\alpha = 0.025$ 下，

有足夠證據顯示各母體皆顯著異於常態分配

再來以無母數版本的 Levene 變異數同質性檢定(Levene's test for homogeneity of variance (center = median)，以下簡稱 Levene's test)檢驗母體間變異數是否同質，過程如下：

檢定 H_0 ：母體間變異數同質 v.s. H_1 ：母體間變異數異質

p 值法：若 p 值 $< \alpha = 0.025$ ，則拒絕 H_0

結論：不拒絕 H_0 ，即在顯著水準 $\alpha = 0.025$ 下，

母體間變異數沒有顯著存在異質性

根據以上檢定的結論，以決標年作為影響因子，選擇使用單因子多樣本中位數差異檢定(Kruskal-Wallis rank sum test, 檢定統計量為 χ^2 ，以下簡稱 K-W test)，探討近六年調整後決標金額是否有顯著差異，設 η_i 代表民國 i 年調整後決標金額的母體中位數 ($i=102, 103, \dots, 107$)，過程如下：

檢定 H_0 ： η_i 全相等 v.s. H_1 ： η_i 不全相等

p 值法：若 p 值 $< \alpha = 0.025$ ，則拒絕 H_0

結論：拒絕 H_0 ，即在顯著水準 $\alpha = 0.025$ 下，

有足夠證據顯示母體中位數間存在顯著差異

因此為了解各成對兩年間調整後決標金額之差異情形，進行 Dunn 事後多重比較檢定(Dunn post hoc test, 檢定統計量 Z ，以下簡稱 Dunn's test)，並將 Z 與總指數差異符號做比較，發現在綠色區域與黃色區域兩者皆為同號，代表在該區域中成對兩年間調整後決標金額中位數變動趨勢與總指數相同，即以調整後決標金額的角度來看，總指數的變動才可反映出其趨勢。(表 8、表 9)

表 8 調整後決標金額之常態性檢定與同質性檢定

常態性檢定(K-S test)				同質性檢定(Levene's test)		
決標年	檢定統計量 D	p 值	結論	F 值	p 值	結論
102	0.2543751	趨近於 0	拒絕 H_0	1.5823	0.1617	不拒絕 H_0
103	0.2215334	2.22E-16	拒絕 H_0			
104	0.3290665	趨近於 0	拒絕 H_0			
105	0.3652450	趨近於 0	拒絕 H_0			
106	0.2549693	趨近於 0	拒絕 H_0			
107	0.1879491	3.26E-10	拒絕 H_0			

資料來源：本研究整理。

說明：1.常態性檢定中，p 值 $< \alpha = 0.025 \Rightarrow$ 拒絕 H_0 ：母體服從常態分配。

2.同質性檢定中，p 值 $< \alpha = 0.025 \Rightarrow$ 拒絕 H_0 ：母體間變異數同質。

表 9 調整後決標金額之母體間差異檢定與事後比較檢定

母體間差異檢定(K-W test)			
檢定統計量 χ^2	自由度	p 值	結論
13.801	5	0.01692	拒絕 H_0
事後比較檢定(Dunn's test)			
比較年度	檢定統計量 Z	p 值	總指數差異符號
102 – 103	-2.861933034	0.004210659	—
102 – 104	-0.915510139	0.359923882	+
103 – 104	1.783080350	0.074573225	+
102 – 105	-0.974653783	0.329732026	+
103 – 105	1.860403524	0.062828456	+
104 – 105	-0.009754623	0.992217060	+
102 – 106	-1.356342205	0.174990313	+
103 – 106	1.481764358	0.138403006	+
104 – 106	-0.368699858	0.712351455	+
105 – 106	-0.377019039	0.706159456	—
102 – 107	-3.024235289	0.002492625	—
103 – 107	-0.278960250	0.780275330	—
104 – 107	-1.984848047	0.047161380	—
105 – 107	-2.064571551	0.038963557	—
106 – 107	-1.701414322	0.088865214	—

資料來源：本研究整理。

- 說明：
- 1.母體間差異檢定中， p 值 $<\alpha=0.025\Rightarrow H_0$ ： η_i 全相等。
 - 2.事後比較檢定中， p 值 $<\alpha=0.025$ ，則兩年間有顯著差異，劃為綠色區域； p 值介於 0.025 至 0.1 間，兩年間雖無顯著差異，但尚可參考，劃為黃色區域； p 值 >0.1 ，兩年間無顯著差異，劃為紅色區域。
 - 3.總指數差異符號係指比較年度之總指數差的正負號。
 - 4.由檢定結果知，在 p 值不大於 0.1 的比較年度，平減掉主辦工程處差異與工程規模大小不同兩個影響因素後的決標金額與總指數的趨勢才是一致的。表示營造工程物價指數在顯示決標金額趨勢上具有的可參考性有限，因需考慮工務局所辦工程僅為公共工程之一部分，公共工程亦僅為營造工程之一部分，另有私部門營造工程需求及臺灣地區相關產業供給因素皆影響臺北市營造工程物價指數；另需考慮主辦工程處差異與工程樣態及規模大小不同等因素皆會影響決標金額大小。

肆、結論與建議

臺北市公共工程的推動，以達成公共利益為首要目標，講求的是施工效率、經費節省以及團隊合作，其中發包件數、金額及相關績效指標皆為衡量公共工程執行效能的重要參據。本文透過民國 102 至 107 年公共工程發包資料有以下發現：

一、標比自 102 年起至 104 年逐年遞減，但於 105 年回升，截至 107 年為止皆穩定維持在 85% 以上的水準，顯示標比自 105 年開始漸趨穩定

決標金額對施工預算金額之標比作為工程經費的統計指標，其數值過低可能隱含編列預算浮濫、不確實，或市場不當競爭、低價搶標之情形。而該指標以民國 102 年 89.49% 最高，爾後逐年遞減至 104 年 77.26% 最低，但依然在 70% 以上的水準，之後於 105 年回升至 85.94%，至 107 年為止皆穩定維持在 85% 以上的水準，顯示標比自 105 年開始漸趨穩定。

二、107 年相較 102 年，平均提早完工日數有進步，而 107 年相較 106 年，平均待工日數與平均驗收日數亦有進步

若以績效指標衡量臺北市公共工程執行效能，可知 107 年平均待工日數 45.1 日，相較 106 年 45.8 日減少 0.7 日(-1.53%)，107 年平均提早完工日數 18.3 日，較 102 年 14.5 日提升 3.8 日(26.21%)，107 年平均驗收日數 27 日，相較 106 年 34.4 日減少 7.4 日(-21.51%)。故 107 年相較 102 年，平均提早完工日數有進步，而 107 年相較 106 年，平均待工日數與平均驗收日數亦有進步。

三、營造工程物價指數在顯示決標金額趨勢上具有的可參考性有限

營造工程物價指數在顯示決標金額趨勢上具有的可參考性有限，因需考慮工務局所辦工程僅為公共工程之一部分，公共工程亦僅為營

造工程之一部分，另有私部門營造工程需求及臺灣地區相關產業供給因素皆影響臺北市營造工程物價指數；另需考慮主辦工程處差異與工程樣態及規模大小不同等因素皆會影響決標金額大小。

綜合上述，可了解到近年來臺北市公共工程的執行效能，無論是以金額還是績效指標的觀點，在整體上正不斷提升與進步，為維持現有良好狀態，並進一步力求精進，以下就本篇分析提出建議：

一、完善公開透明的採購環境，精進採購制度，以提升標比並確保施工品質與投入成本間的平衡

完善公開透明的採購環境，適度公開發包案件的採購資訊，減少資訊不對稱的情形，藉由市場機制穩定得標廠商的施工品質與政府的投入成本。並賡續精進採購制度，例如參考最有利標的精神，就廠商投標標的之技術、品質、功能、商業條款或價格等項目，作序位或計數之綜合評選。在相同的預算金額下，雖然決標金額較高但能獲得相對優質施工品質的機會也提高了，也就是在標比提升的同時亦能確保施工品質與投入成本間的平衡，使公共工程更能符合民眾的期待。

二、優化員工專業知識技能，由內而外賡續精進公共工程在開工、完工及驗收階段的執行效能

若有效提升員工的專業知識技能，縮短其在開工、完工與驗收階段所需花費的時間成本，盡可能降低因專業知識不足造成的疏漏，便可進一步精進整體工程執行效能。因此建議可在不影響同仁日常業務的前提下，鼓勵進修或參與提升專業技能的教育訓練課程，俾提升同仁的核心技術，有助於強化同仁在開工、完工與驗收階段的執行效率，進而由內而外賡續精進公共工程的執行效能。

三、調整工程款時除參考營造工程物價指數外，可視工程個案採取更具彈性之物調方案

調整工程款時除參考營造工程物價指數外，可視工程個案採取更具彈性之物調方案，例如考量主辦工程處差異與工程樣態及規模大小不同等因素，對工程個案的工程款進行更具彈性的調整，期待在考慮劇烈物價變動及工程風險管理的因素下，以最適的經費建設與維護公共工程。

由於本文僅以民國 102 至 107 年的公共工程資料進行執行情形的概況描述以及整體效能的推估與分析，在資料規模有限的情況下，僅能以既有的資料進行觀測，尚有許多不足之處。未來應賡續蒐集相關數據，待未來資料規模更加龐大時，推估與分析的結果將更加精確。

伍、參考資料

1. 維基百科網站，<https://zh.wikipedia.org/wiki/>。
2. 行政院主計總處，中華民國統計資訊網，總體統計資料庫。
3. 臺北市政府主計處，臺北市統計資料庫。
4. 臺北市政府工務局(106-107年)，策略地圖與平衡計分卡。
5. 臺北市政府工務局，臺北市工務統計年報。
6. 臺北市政府工務局統計室，臺北市政府工務局公共工程執行概況。