

高雄市污水下水道用戶接管工程統包採購可行性之探討

吳銜桑¹，羅維²，吳宏謀³

摘要

污水下水道普及率係指都市人口使用污水下水道之比例，為評估都市現代化與國家競爭力的重要指標。整體分流制污水下水道系統之成效，則有賴於用戶接管工程之順利推展，是以用戶接管工程之重要性可見一般。在過去用戶接管工程大多採用國內行之有年之傳統採購模式，然而傳統採購方式除時程過於冗長，且受限於法令及市場等因素，各種新材料與施工方法，無法有效的立即導入。鑑此，實有必要考量引用政府採購法中之統包實施辦法，以縮短採購作業時程及提供施工廠商在引進新工法及材料上有較大彈性空間，快速提昇整體用戶接管工程之進展。

本研究將以高雄市污水下水道用戶接管工程為案例，由專案特性、業主因素、市場現況及合約關係等四個方面分別評估，並綜合座談會及問卷結果，提出以下結論：

在專案特性方面：(1)可藉由功能規範及投標廠商之統包計劃書以界定工程範圍，(2)考量設計、審查以及施工之併行作業界定合理工期，(3)利用固定價格，以價制量之方式控制預算額度，(4)由於設計與施工有效整合之機制，應可獲得較高之施工效率及工程品質。

在業主因素方面：(1)統包採購已依法有據，然相關配套之用戶接管工程設計準則、招標文件及選商辦法等均尚待建構，(2)可以委託專案管理模式解決業主人力與經驗不足之問題，(3)採用固定價格之最有利標方式評選，可避免傳統惡性價格競爭並提供廠商追求品質之誘因。

在市場現況方面：(1)有意願參與廠商之營業額以1億以下，且員工人數在30人以下之中小企業為主，應以5仟萬~1億元間之分標規模為宜，(2)具備適當彈性之功能規範，可鼓勵廠商對管材另件之創新開發。

在合約關係方面：最有利標評選方式，可激勵優質廠商參與投入並可篩選出適合之工作團隊，進而建立良性的互信基礎。

一、前言

公共工程採購係透過公正、公平、公開之程序，選擇合宜之廠商負責工程之執行。業主期望高效率的團隊，以合理的造價產製符合品質要求的成品。相對地業主亦須提供合理報酬，予參與成員在風險合理分攤與正面合作之氛圍下完成其屬權責。總體而言，採購策略概可分為傳統與非傳統兩大類。所謂非傳統模式係在降低造價、減少爭議、提昇品質、縮短時程等日益殷切之要求下，促使業主採行跳脫傳統的替代採購方式，例如：統包

(Design/Build、Turnkey)、專案管理(Construction Management 簡稱CM)及其間之多樣化組合方式。公共工程一向多採傳統採購並以最低標決標，即便依法有據，業主甚少願意跨越傳統的基線，採用非傳統採購策略。面對人口不斷增加，公共設施需求

龐大，產業競爭日益劇烈之環境，將工程生命週期中之設計及施工專業領域加以區隔的傳統採購制度，已無法充分滿足現實需求。為導入民間效率，政府機關引用替代性採購策略的驅策動力亦日漸升高。選擇適當的採購策略，乃奠定整體工程採購成功的基礎。統包採購方式(D/B)，將傳統採購刻意區隔的設計與施工專業權責加以融合，廠商於設計時，除對於業主需求可清楚的認知，更可兼顧施工性，進而將糾紛爭議降至最低程度【BFC 1995】。

用戶接管工程係指自用戶端污(廢)水出水口處銜接至公共污水下水道系統設施間之管線與設施(諸如各型接管、連通管、清除孔、陰井及人孔等)。本研究案例，高雄市污水下水道用戶接管工程具有相當程度之複雜性，因此推動之進度相當緩慢。自民國八十五年開始辦理迄今，普及率逐年僅以約2%之幅度成長，截至民國八十九年七月止，高雄市污水下水道用戶接管普及率約為12.5%左右。依據高雄市政府所宣示之『邁向海洋首都重要政策』中之用戶接管建設計畫，預定將高雄市污水下水道用戶接管普及率自八十七年底之7%，大幅提昇至民國九十一年底止之25%。高雄市政府工務局下水道工程處(以下簡稱水

1 高雄市政府工務局下水道工程處幫工程司
(高科大營建管理組研究生)

2 國立高雄第一科技大學營建工程系副教授

3 高雄市政府工務局下水道工程處處長

工處)為配合中央既定政策,刻正依據跨世紀用戶接管建設定案計畫,採行傳統採購模式積極推動中,以加速提昇高雄市污水下水道普及率。然而,傳統採購模式除採購時程過於冗長外,值此新生業務推動伊始,因應工址環境之各種新材料與施工方法,因法令限制及市場等因素而無法立即導入,對於用戶接管普及率之提昇有其困難。為達成預期計畫目標,實有必要考量引用政府採購法中之統包實施辦法,以縮短採購作業時程及提供施工廠商在引進新工法及材料上有較大彈性空間,快速提昇整體用戶接管工程之進展。近來許多研究成果發表,讚譽統包(D/B)採購策略較傳統設計與施工分別辦理之採購方式

(Design-Bid-Build)具較多之優點。然而執行採購過程,倘無因應工程特性及內外環境條件之完整配套考量,亦可能導致失敗而衍生較傳統採購策略更多之問題。因此;本文乃就污水下水道用戶接管工程統包採購之可行性加以探討。

二、高雄市污水下水道用戶接管工程現況

推動用戶接管才能發揮污水下水道之完整功能,根本解決河川污染問題,並改善都市生活品質。因此,自八十六年度起,高雄市政府一方面繼續建設日趨完整的主幹管及分支管網之污水系統,一方面於高雄市四維路區域開始著手辦理用戶接管工程。隨著凱旋路主幹管於民國八十七年二月通水,用戶接管地區已延伸至廿五期重劃區及自由路、明誠路一帶區域等。截至民國八十七年底為止,高雄市已完成之下水道管線可供用戶接管區域,涵蓋四維路、自由路、明誠路區域、新光路、復興路、大順路沿線地區、以及二號運河部份區域,全部面積約為七百公頃,可供接管服務地區之普及率約為13.1%。依民國八十九年七月資料顯示,高雄市現已完成之用戶接管普及率為12.5%,全市接管戶數約為四萬五千三百戶,受益人口約為十八萬一千人。

為快速提昇高雄市污水下水道用戶接管普及率,水工處業已擬訂跨世紀用戶接管建設計畫,依都市發展現況所排定四年優先接管順序,正積極推動中,其內容概述如下,詳如附圖:

1. 民國八十八年一月起至民國八十八年六月底,計畫於自由路、明誠路一帶部份區域(博愛路以東)接管7000戶,預計可提升普及率2%。現已達成此階段之普及率目標。
2. 民國八十八年七月起至民國八十九年十二月底,計畫於四維路一帶部份區域,自由路、明誠路一帶部份區域(博愛路以西),民族、前鋒、果貿國宅,

共接管18000戶,預計可提升普及率5%。目前正依預定的進度完成此階段之普及率目標

3. 九十年一月起至九十年十二月底,計畫於四維路一帶部份區域,二號運河一帶部份區域,十四期重劃區,十五期以及三十一期自辦重劃區,共接管23000戶,預計可提升普及率6.5%。
4. 九十一年一月起至九十一年十二月底,計畫於二十九期重劃區,三期自辦重劃區,共接管18000戶,預計可提升普及率5%。

2.1 現行採購策略概述

水工處目前辦理用戶接管工程採購,仍依循傳統採購策略,將工程之委託技術服務勞務採購案與工程採購案分開辦理,概述如下:

2.1.1 勞務採購案(委託技術服務):

委託技術服務採購案之工作內容包括:設計及監造。其選商辦法乃依據政府採購法相關子法『機關委託技術服務廠商評選及計費辦法』。而選商辦法中之投標廠商資格規定,乃依據政府採購法、下水道法及技師法,其資格規定為高雄市土木、水利、環境工程技師公會會員,或營業項目具有土木工程顧問業或環境工程顧問業之技術顧問機構或工程公司。上述政府採購法等三類法令,由於其規定並不互相抵觸,且現階段之用戶接管工程乃屬高雄市之新生業務,為擴大參與層面,因此,廠商資格規定採包容之方式,涵蓋二種以上之行業。摘要相關法規之規定如下:

1. 政府採購法相關子法『機關委託技術服務廠商評選及計費辦法』之規定:本辦法所稱技術服務,指建築師事務所、技師事務所、技術顧問機構及其他一法令得提供技術性服務之自然人或法人所提供之規劃、設計、監造或管理等服務。
2. 下水道法第十七條規定:『下水道之規劃、設計及監造,得委託登記開業之有關專業技師辦理』。下水道法施行細則第十三條闡釋:『本法第十七條所稱專業技師,係指依技師法規定取得環境(衛生)工程或土木或水利科之工業技師』。
3. 技師法第二十四條規定:『技師非加入所在地之技師公會,不得執業;技師公會亦不得拒絕其加入』。

2.1.2 工程採購案:

工程採購案之選商辦法中之招標方式採

用公開招標，該辦法中之投標廠商資格規定為基本資格，該辦法中之『決標及計價辦法』採用『數量精算式總價契約(Bill of Quantities Contract)』方式，即以總價決標，實做數量決算。上述之投標廠商基本資格規定，乃依據『營造業管理規則』及『下水道法』，規定其資格為：符合承攬金額上限規定之各等營造業及各級政府登記合格之甲等以上水管承裝業。摘要相關法規之規定如下：

1. 營造業管理規則第十六條：營造業應按其登記等級依承攬限額辦理。
2. 下水道法施行細則第十七條之一：『下水道用戶排水設備承裝商之管理，準用自來水管承裝商登記規則之規定』。下水道用戶排水設備得由自來水管承裝商承裝。

三、統包採購策略可行性評估

根據國外先期之研究結果顯示，工程採購的成功關鍵因子，可歸納為專案特性、業主因素、市場現況與合約關係等四個主要分類【Molenaar et al. 1998】。茲依據該此四項主要類別分析說明如下：

3.1 專案特性

台灣地區污水下水道用戶接管工程有其獨特複雜的工程特性，相關作業之規劃及執行是具有相當高度的挑戰性。所謂專案特性意指作業內容之技術本質，包括：工程範圍、時程、預算與工程複雜度之界定。

3.1.1 工程範圍

愈為明確的工程範圍界定，愈可降低建造成本與時程【O'Connor et al. 1985】。工程範圍之界定乃統包採購成功最為關鍵要項，業主必須提出反映最低需求的功能規範，並規定投標廠商提送統包計劃書其中包含設計提案來加以界定。【Songer et al. 1997】。

都會區內長久以來各種地下管線埋設雜亂無章，接管施工遭逢障礙，必須變更接管型式或流向坡度，以繞避的方式處理。另者，由於出水口係位隱於建築物前、後之排水溝內，地面上無法通視，僅得探知出水口約略之位置，以致於竣工決算數量，無可避免地與原始設計有相當程度之差異。

用戶接管以街廓為接管系統單元，有關投標廠商應提統包計劃書之設計提案，應予換算以偶數街廓數為單位，同時招標文件必須考量工程範圍調整之彈性，以因應現場實際需要。

3.1.2 時程界定

業主採行統包採購策略的原因，依其不

同觀點各有考量重點，總括來說，首重縮短總體建造時程的需求【Songer 1996】。統包採購策略中，所謂的時程定義為依約如期或提前完工；同時，整體時程尚必須包含提供適當而足夠的統包計畫書準備時間，以及業主合理的審查核定時間【Songer 1997】。

用戶接管施工完成即為污水下水道通水使用之開始。用戶接管工程本身並無涉及特殊困難之施工技術，因此，在縮短時程之效益上，應綜合考量設計、審查以及施工之併行作業(Fast-Track)界定合理工期。

3.1.3 預算額度

業主為有效控制預算額度，必須在設計階段初期即予介入，以確保預算增長幅度得以控制在最低程度。其預算的控制方法有二：其一為以一個固定工程範圍(內容)，來限制預算額度；另一方面，當預算額度有所限制時，則以價制量的觀念，來修正工程範圍(內容)以適應預算之額度【Molenaar et al. 1998】。但對廠商而言，亦需要有一個合理的契約金額，以順利完成工程。

由於用戶接管工地狀況無法預期，招標文件除須考量工程範圍調整彈性外，擬以固定價格之方式發包，達到以價制量之效。

3.1.4 工程複雜度

污水下水道系統中用戶接管建設，就工程本身而言係屬低技術層次，廠商所需乃有效率的整合管理，其有兩大重點必須加以審慎規劃，一為施工期間之效率，一為工程之品質。在效率方面，高效率之施工作業可降低對居民日常生活之干擾。而高品質的施工成果，則可避免管線淤積導致日後維修困擾與臭氣迴流對住戶造成影響，此二點與民眾日常生活可謂密不可分。

統包採購方式由於提供了設計與施工有效整合之機制，因此其施工效率應較傳統為高，亦可望有較高之工程品質。

3.2 業主因素

水工處現行辦理用戶接管工程採購，仍依循傳統採購策略，將工程之委託技術服務之勞務採購案與工程採購案分開辦理。面對快速提昇普及率政策目標下，考量採行統包(D/B)以縮短整體採購時程。業主內部限制因素依舊存在，主要探討項目為確認需求與承辦能力，茲分別說明如下：

3.2.1 法令規定

我國政府採購法於民國八十七年五月二十七日立法通過，並已於八十八年五月二十七日開始施行。該法第二十四條業已考量同步順

應國際趨勢，將統包實施辦法予以納入，並準用最有利標評選辦法。據此，採行統包採購顯已依法有據，然相關配套之用戶接管工程設計準則、招標文件及選商辦法等均尚待建構。

3.2.2 人力與經驗不足

台灣地區地狹人稠，都會區內更是寸土寸金，加之國人守法觀念不足，違章建築充

斥，高雄市推動用戶接管伊始亦面臨這些難題。目前國內用戶接管工程建設較具經驗與成果者首推台北市，經對照北高兩市負責是項業務之員額編制，詳如表1、圖1。面對繁雜瑣碎的工程特性本質，龐大困難的後巷施工淨空取得作業(詳參圖2)，水工處人力嚴重不足的情況可謂捉襟見肘。基於政府再造精簡人事之前提，勢須以委託專案管理模式加以配合。

表1. 台北市衛生下水道與高雄市污水下水道用戶接管相關資料比較表

	85年度		86年度		87年度		88年度(12月)	
	台北市	高雄市	台北市	高雄市	台北市	高雄市	台北市	高雄市
累計普及率	26%	1.64%	29%	2.60%	34%	5.20%	40%	6.50%
兩污水分流審查(件/月)	333	170	333	170	333	170	333	170
櫃台審查人員	8人	2人	8人	2人	8人	2人	8人	2人
工程費	0.9億	0.06億	5.95億	0.043億	8.84億	0.63億	5.5億	0.97億
設計人員	9人	1人	9人	1人	9人	1人	9人	1人
監工人員	約70人	3人	約70人	3人	約70人	3人	約70人	3人
宣導費	約100萬	0	約100萬	0	約100萬	0	約100萬	0
宣導推廣人員	4人	0人	4人	0人	4人	0人	4人	0人

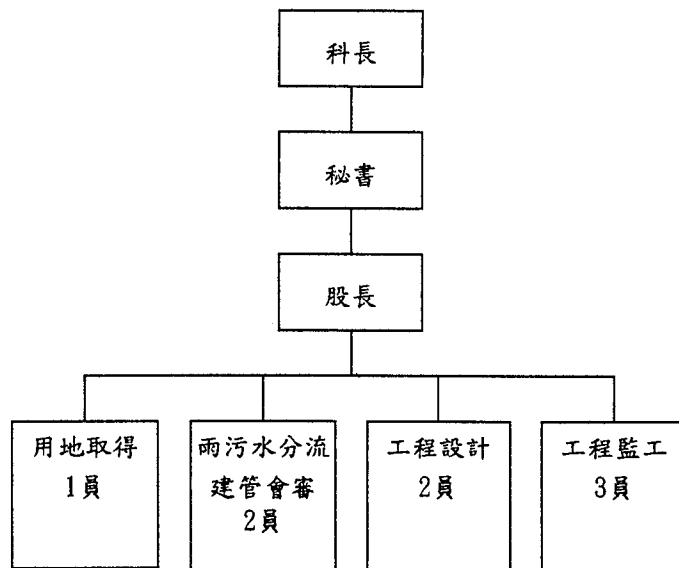


圖1 水工處營運管理科業務員額編制

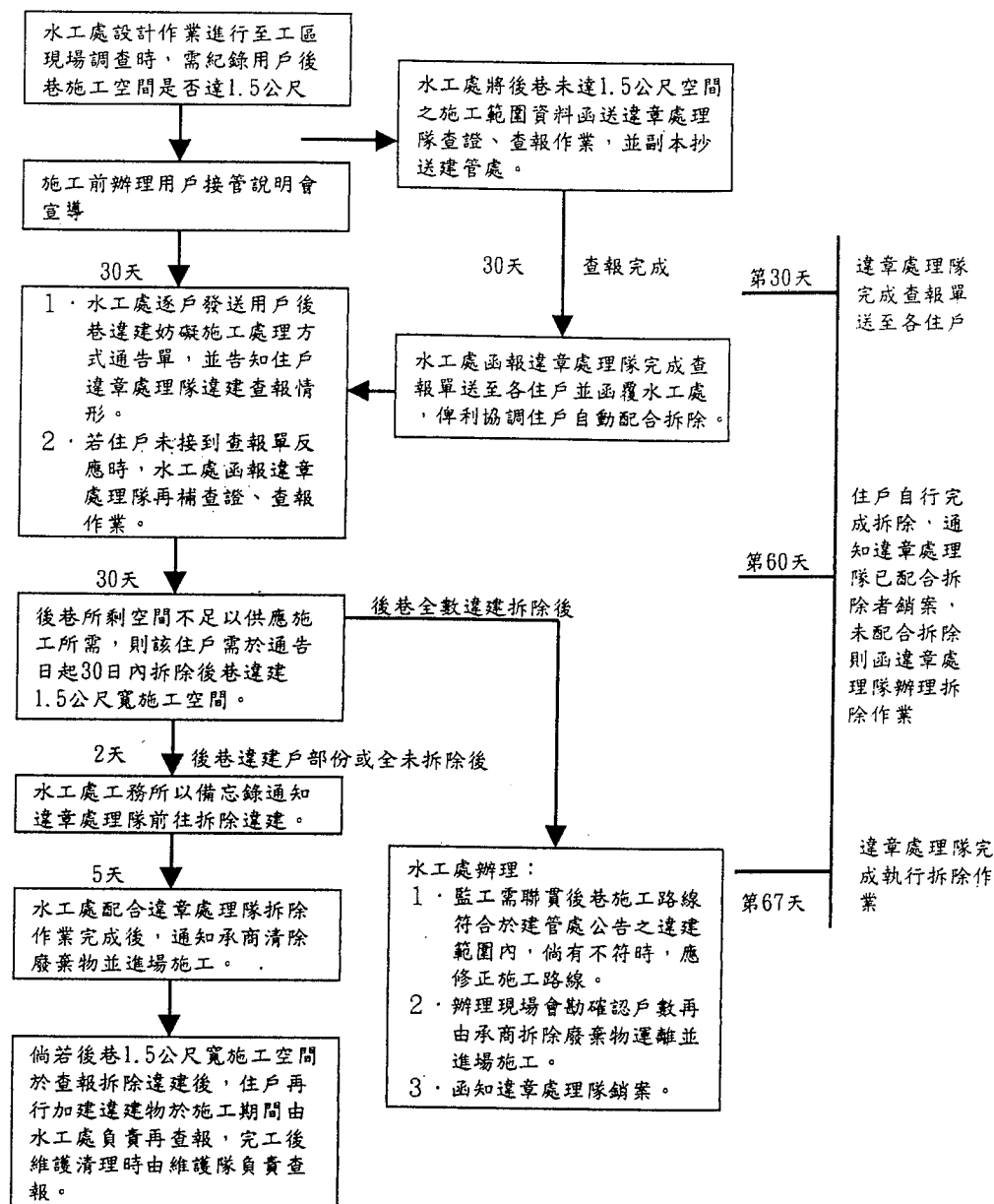


圖2. 高雄市用戶接管施工時遭遇後巷違建處理流程表

3.2.3 政府財政困難

近年來我國政府赤字預算逐年擴大，加之九二一集集震災重建所需，原有中央補助款額度亦可能遭到排擠刪減。因此，在選商過程中，除追求污水下水道之完整功能外，亦須考量節省公帑之可能性。

本研究擬採用固定價格之最有利標方式評選，因用戶接管工程已進行有二年，其單價已甚為合理，且可避免傳統惡性價格競爭並提供廠商追求品質之誘因。

3.3 市場現況

市場現況意指營建產業對於工程採購之回應狀況，其中最具關鍵的要項為統包廠商之經驗。因為，具有經驗的廠商較能契合於以功能規範為底的統包採購，充足的備標時間可獲致較佳的統包採購成品，較能達成業主的整體滿意度【Molenaar et al. 1998】。採行工程統包採購策略前，業主必須先行確認包含技術顧問與施工相關業界，符合規格要求且具有投標意願之廠商家數。為了招募足夠家數的統包廠商，甚至必須在採購範圍內納入必要的多種專業領域以擴大參與層面【DBIA 1999】。據此，水工處先行委請各相關公會宣導週知並匯

集會員初步意見，於八十八年十一月正式召開座談會議及辦理問卷調查。主要獲得資訊為：業界廠商普遍持觀望態度裹足不前。用戶接管工程技術層次不高，目前具有參與意願之廠商均屬中小規模，且家數與人力資源，更是明顯不足。

3.3.1 廠商之意願及能力

高雄市污水下水道工程統包(D/B)採購策座談會，共發出 70 份問卷，回收之問卷共 38 份，其回收數量雖不如預期，但因問卷回收的廠商均表達有意願參與用戶接管統包工程，因此該調查之結果仍有相當之參考價值(詳參表 2)。經統計結果顯示：廠商以營業額在 1 億以下，且員工人數在 30 人以下之中小企業為主，應以 5 仟萬~1 億元間之分標規模為宜。

表 2. 座談會問卷調查結果

項目	範圍	百分率
最近年度營業額之範圍	5 億以上	11%
	1~5 億	17%
	5 仟萬~1 億	22%
	1 仟萬~5 仟萬	17%
	1 仟萬以下	33%
最近年度實收資本額之範圍	1 億以上	9%
	5 仟萬~1 億	12%
	1 仟萬~5 仟萬	28%
	5 佰萬~1 仟萬	24%
	5 佰萬以下	27%
員工總人數之範圍	100 人以上	6%
	30~100 人	14%
	10~30 人	44%
	10 人以下	36%
技師人數之範圍	100 人以上	3%
	3~6 人	11%
	1~2 人	31%
	無技師	55%
曾參與用戶接管工程	曾參與	55%
	不曾參與	45%
統包及共同投標辦法瞭解程度	十分瞭解	5%
	大部份瞭解	45%
	略為瞭解	39%
	不瞭解	11%

3.4 合約關係

在此所謂合約關係係指業主與統包廠商間之關聯性，包括：選商辦法、統包廠商及資格預審。選商辦法涉及業主的行政人力負荷與滿意度之確認。一般可歸納為純以價格、純以規格或兩者綜合等三種選商的方式。就業主滿意度而言，以綜合評選方式最為得宜

【Molenaar et al. 1998】。

統包採購策略係以整體公共利益為先之思維，值此初始推動階段，具有參與意願廠商均屬中小規模，且家數明顯不足。因此，

激勵優質廠商參與投入並篩選出適合之工作團隊將益形重要，進而促進業界建立長期合作的互信基礎。據此，決標方式必須跳脫以往最低標改採最有利標評選方式。

四、結論

工程統包採購策略的執行過程，除了業主應辦事項外，幾乎全須仰賴統包商整合資金、時間、機具、技術、材料等資源，並在現有環境之限制下，以負責任之態度執行合約之

要求，以完成預期的設計與施工成果。所以須密規劃妥當的選商辦法，評選出最適當優良的統包廠商，乃是攸關統包採購成敗與否的關鍵要項之一。

統包採購『選商辦法』之主要內容包括：投標資格、分標規模、設計提案完成度、統包廠商組織型態、契約型式、招標方式、投標方式、決標方式等各要項議題。因此，對於個別流程步驟的設計仍有必要就兼顧興利與防弊的觀點，權衡值此用戶接管新生業務推動階

段，具有投標意願廠商之能力、能量與市場規模及業主行政作業人力負荷等諸項現實限制條件，與整體流程步驟間的相互連動關係，進行深入的探討與研究，以確保統包採購策略之特性效能得以實務可行。

本研究藉由用戶接管工程之現況檢討與分析，採行統包採購策略評估結果，確可契合於業主需求。然而，必須輔以完整配套的實施辦法，方能克盡全功，如表 3。

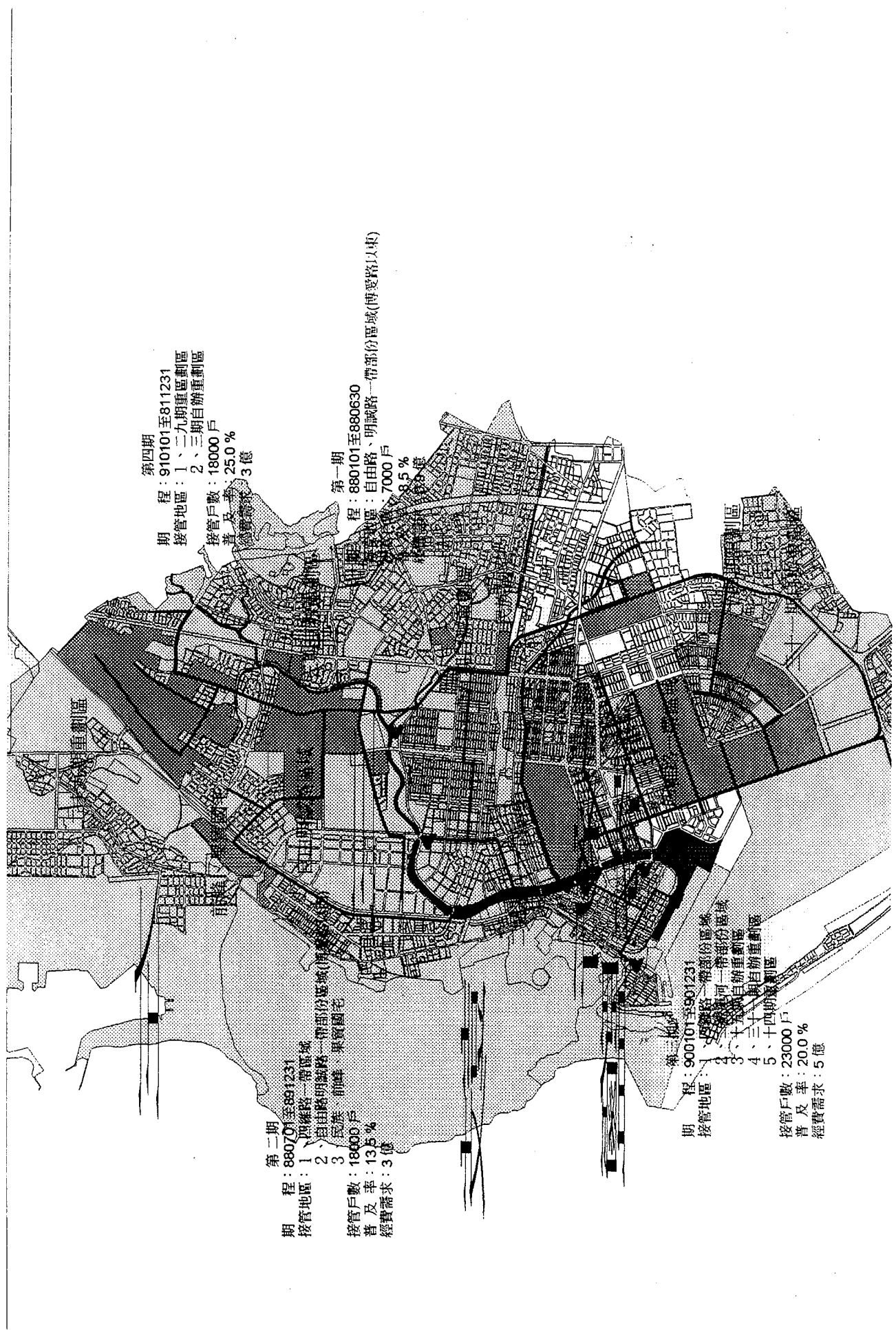
表 3. 用戶接管工程統包採購策略之評估與配套實施辦法

需求評估項目	統包採購策略	評估結果	相關主要配套
合法性		符合	採購法相關子法
縮短採購時程		符合	併行施工 (Fast-Track)
減輕業主人力負荷		可	導入專案管理 (PCM)
確保污水下水道功能完整		可	採行最有利標
提高優良廠商參與意願		可	採行最有利標
提供業界研發意願之誘因		可	訂定功能規範
標價合理		可	採固定價格之最有利標

November/December.

五、主要參考文獻

1. Anthony D. Songer and Keith R. Molenaar, 1996, "Selecting Design-Build: Public and Private Sector Owner Attitudes", *Journal of Management in Engineering*, Vol. 12, No. 6, November/December.
2. Anthony D. Songer and Keith R. Molenaar, 1997 "Project Characteristics For Public-Sector Design-Build", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 123, No. 1, March
3. BUILDING FUTURE COUNCIL, 1995, "Report on Design-Build as an Alternative Construction Delivery Method for Public Owners" Georgetown MD, Jan.
4. Design-Build Institute of American, 1999, Design-Build Manual of Practice, Washington, DC.
5. Garold D. Oberlender, 2000, Project Management for Engineering and Construction, Second Edition, McGraw-Hill, Singapore.
6. Keith R. Molenaar and Anthony D. Songer, 1998 "Model For Public Sector Design-Build Project Selection", *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 124, No. 6,
7. Keith R. Molenaar, Anthony D. Songer and Mouji Barash, 1999, "Public Sector Design-Build Evolution and Performance", *Journal of Management in Engineering*, Vol. 15, No. 2, March/April.



第四期
 期程：910101至811231
 接管地區：1、二九期重劃區
 2、三期自辦重劃區
 接管戶數：18000戶
 普及率：25.0%
 經費需求：3億

第一期
 期程：880101至880630
 接管地區：自由路、明誠路一帶部份區域(博愛路以南)
 接管戶數：7000戶
 普及率：8.5%
 經費需求：1億

第二期
 期程：880701至891231
 接管地區：1、西權路一帶區域
 2、自由路明誠路一帶部份區域(博愛路以北)
 3、民族、前峰、東寶國宅
 接管戶數：18000戶
 普及率：13.5%
 經費需求：3億

第三期
 期程：900101至901231
 接管地區：1、博愛路一帶部份區域
 2、博愛路、河一帶部份區域
 3、十五期自辦重劃區
 4、三期自辦重劃區
 5、十四期重劃區
 接管戶數：23000戶
 普及率：20.0%
 經費需求：5億