

# 台灣地區共同管道發展現況及下水道納入 共同管道之可行性探討

紀培雄<sup>1</sup>、詹孟贊<sup>2</sup>、盧偉銘<sup>3</sup>

- 1.原省政府住宅及都市發展處環境工程中區隊正工程司兼隊長
- 2.內政部營建署環境工程中區測量規劃設計隊幫工程司
- 3.內政部營建署環境工程中區測量規劃設計隊工務員

## 摘要

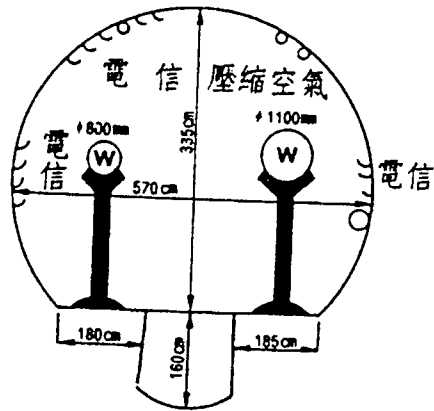
為解決道路挖掘問題，政府近年來積極推動共同管道建設，目前已研擬完成「共同管道法」(草案)送立法院審議中，並已籌設25億元「公共建設管線基金」。在工程建設方面，已完工或已完成規劃正施工中的有台北市東西向快速道路、新社區(基隆河截彎取直)、敦化南北路及配合捷運系統等共同管道；高雄市民族路及全市共同管道；台灣省台中市文心路、第十期重劃、振興路以南區段徵收、台中縣西浦市地重劃、豐原外環道、淡海新市鎮及高雄新市鎮等共同管道。而尚在規劃中的有台中市、新竹市及嘉義市等共同管道系統，即將辦理規劃的有台南市及基隆市共同管道系統。

目前台灣地區正全力推動下水道建設，若能將下水道納入共同管道，除了有可避免下水道與共同管道高程衝突、減少道路挖掘、方便管線維護更新等效益外，還可減少污水下水道之雨水及地下水滲入量，降低處理廠之負荷。依據台中市污水下水道系統整體規劃與共同管道整體規劃資料加以探討，污水下水道管線之路線、長度、坡度、管徑及埋深等有許多能與共同管道配合，故各路段可個別評估其益本比，以決定是否可納入共同管道。雨水下水道則由於可執行部份多已施設完成、且較不符經濟效益，故不建議納入。而無論下水道是否納入，為把握推動共同管道建設之時機，應儘可能配合下水道管網新設工程，調整共同管道計畫實施時程，一併整體設計、施工，將可減少開挖、節省經費、縮短工期、增加共同管道效益。

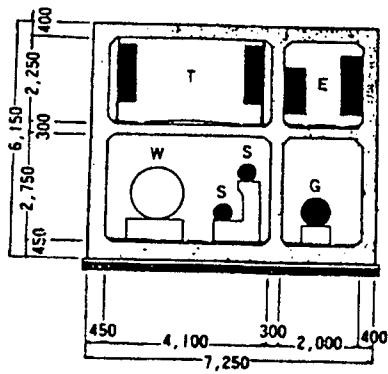
## 一、前言

台灣地區近年來隨著都市發展、人口增加及生活水準提升，地下管線常需擴充、維修及汰舊換新。而根據台中市下水道管線埋設施工之實際情形可知，各管線平面及立面佈置常因需閃避既有管線或障礙物而未能按照內政部規定埋設，又各單位管線資料常未標示埋設高程，竣工圖亦常與實際埋設狀況不符，導致晚近建檔的地下管線埋設資料地理資訊系統缺乏參考價值。由於管線單位眾多，協調及配合不易，傳統的地下管線埋設方式常造成道路重覆挖掘、錯挖等問題，且施工曠日費時，不僅影響交通、浪費資源、污染環境、妨礙市容觀瞻、造成市民不便，更可能產生公共危險。為有效整合地下管線埋設，解決道路挖掘問題，政府近年來開始積極推動共同管道建設。

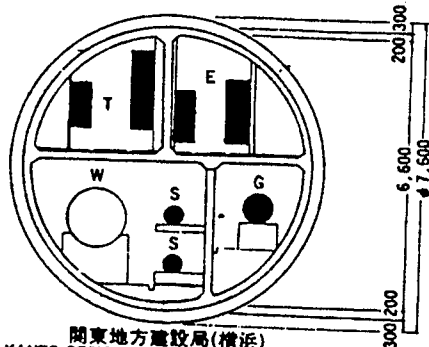
目前所知全世界最早興建共同管道的國家應屬法國，法國於1832年發生霍亂，為了公共衛生及國民健康需要，而規劃了下水道系統。其下水道形式採用半圓形，並於中間設置低流量河槽，因空間足夠，所以同時將電信、自來水、壓縮空氣等管線同時容納在內（詳圖一）。英國（1861）、德國（1893）及日本（1926）等國亦先後開始規劃及興建共同管道，有許多將下水道納入共同管道的案例（如圖二、圖三）。但國內推展共同管道至今，尚乏將下水道納入共同管道的案例。而雨水、污水下水道為現代化都市必備的主要地下管線之一，目前台灣地區正全力推動下水道建設，若能將下水道納入共同管道，除了可避免下水道管線與共同管道高程衝突、減少道路挖掘及交通延滯、方便管線維護更新等共管化效益外，還可減少污水下水道之雨水（INFLOW）及地下水滲入量（INFILTRATION），降低處理廠之負荷等效益（依據美國下水道統計資料，雨水及地下水滲入量為 $0.2-28 \text{ m}^3/\text{ha}\cdot\text{d}$  或  $0.0094-0.94 \text{ m}^3/\text{d}\cdot\text{mm}\cdot\text{km}$ ，暴雨時可達  $470 \text{ m}^3/\text{ha}\cdot\text{d}$ ）。故本報告將探討下水道納入共同管道的可能性，希望藉由本文拋磚引玉，提供下水道及共同管道相關工作同仁集思廣益，並敬請諸位先進不吝指正。



圖一、法國共同管道案例

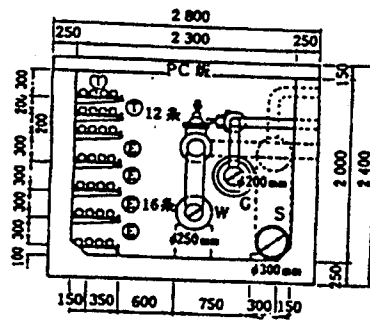
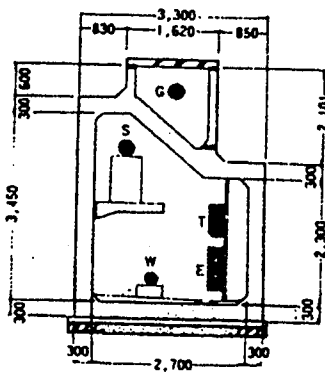


關東地方建設局(橫濱)  
KANTO REGION CONSTRUCTION BUREAU



關東地方建設局(橫濱)  
KANTO REGION CONSTRUCTION BUREAU

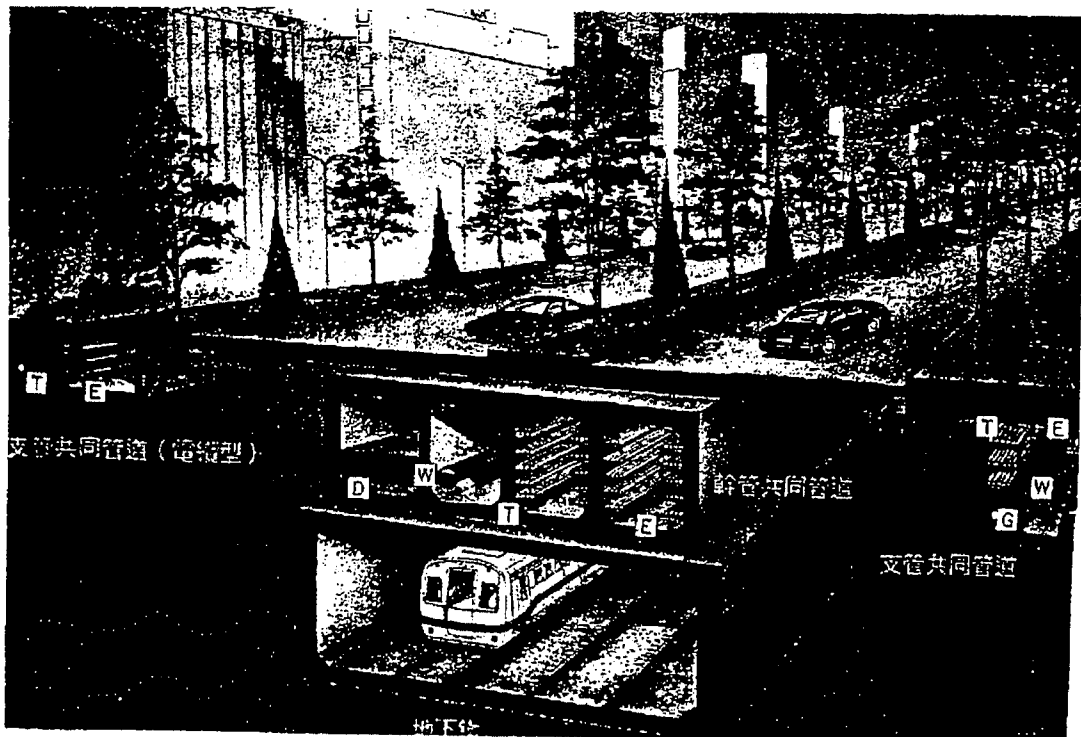
圖二、幹管共同管道案例



圖三、支管共同管道案例

## 二、 共同管道簡介

共同管道之定義係指設於地面上、下，容納兩種以上之公共設施管線之構造物及其排水、通風、照明、通訊、電力或有關安全監視（測）系統等之各種設施。公共設施管線係指電力、電信（含軍、警專用電信）、自來水、下水道、瓦斯、廢棄物、輸油、輸氣、通訊、電視電纜、路燈、交通號誌或其他經主管機關認定供公眾使用之管線。共同管道之組成可分為幹管共同管道、支管共同管道及電纜溝（如圖四）。幹管共同管道指以容納傳（輸）送用之管線及纜線為主，須藉支管共同管道或電纜溝引至用戶，一般設置於道路中央（分隔島或綠帶）下方；支管共同管道指以容納供給用之管線及纜線為主，並可直接或經由電纜溝引至用戶；電纜溝指僅容納供給用之纜線，而直接引至用戶之共同管道。支管共同管道及電纜溝多設置於道路兩旁人行道下方。此外共同管道尚有人員出入口、材料搬運口、通風口、管線交會與分歧處、管道接縫及集水井等特殊部結構。共同管道之斷面型式基本上為箱型，如遇穿越河川、鐵路等情況而採用潛盾施工法則為圓形。



圖四、共同管道之組成圖例

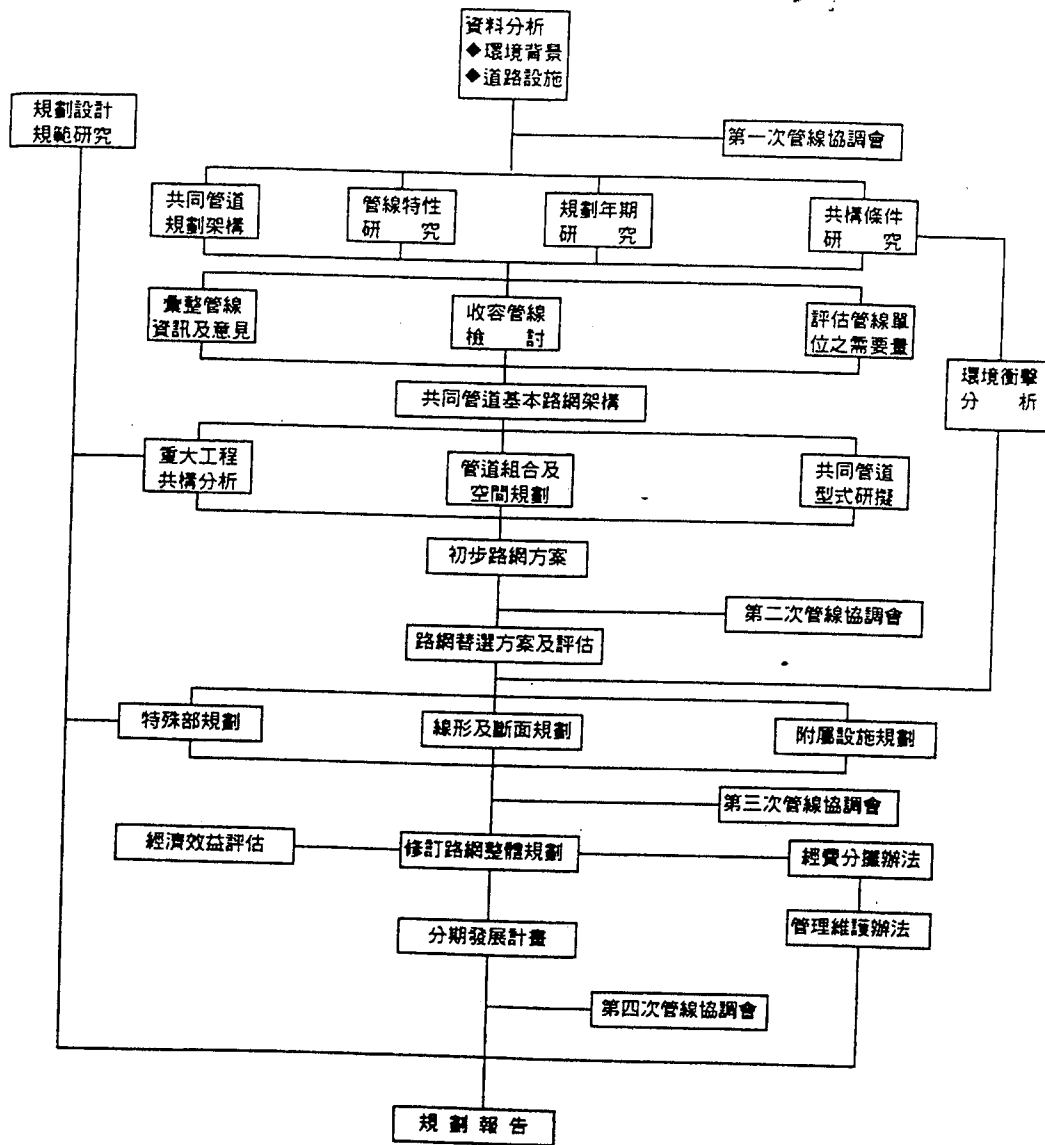
幹管共同管道之管線收容原則由管理及防災觀點來看，以一管線一室較理想。但由於工程費較高、佔用空間及施工影響範圍較大，故可考慮二種以上管線共室收容，但仍需考慮各管線間之相容性，如電信電纜因對磁場干擾甚為敏感，故一般均避免與高壓電力電纜共室；瓦斯及油管由於安全和防災考量、軍警用電信管線由於為防範被破壞考量，多分別單獨收容；自來水及下水道管線亦應避免安排於電信、電力電纜的上方。支管共同管道則是除了瓦斯管外，其他管線都採共室方式收容。

共同管道工程所需建設經費包括主體工程費（如結構體工程、挖填方工程、擋土支撐工程、抽排水工程、鋪面復舊工程、雜項工程等）、附屬工程費 [如配電系統、照明及插座系統、配線及配管、防爆電器配線、幹線支線接地工程、設備接地工程、通風工程、通信系統、供水設施、防水排水設施、監控系統、氣體及溫溼度偵測設備、防災安全設備（警報設施、滅火設施、聯絡通信設備、逃難指示設施）、緊急供電系統、柴油發電機、標識等]、管線遷移與保護工程費及維修操作等相關費用。

而共同管道的效益包括了直接效益如減少交通延滯、避免管線挖掘事故、方便管線更新維修、降低道路養護費用及減少施工公害等；及間接效益如提昇都市防災功能、道路空間有效利用、改善都市景觀、提高各管線與道路運輸之服務品質及提昇沿線房地產價值等。但共同管道也會產生若干負面效益如建造費昂貴、初期投資龐大、回收不易、經費籌措困難、管線複雜施工不易、工期長、可能遭歹徒侵入破壞、管線單位因成本增加而不願配合及財務分攤常起爭議等。

故規劃共同管道平面路網時，除考量目標年收容管線資料、道路條件，還應優先考量道路挖掘頻繁、交通量大等工程益本比較高之路段及配合重大建設（捷運、地鐵、高鐵、快速道路）、新市鎮開發、市地重劃、區段徵收、管線單位管網新建或舊有管線維修更新計畫及重要道路新闢、改建（拓寬）計畫等路段。共同管道整體規

劃流程詳圖五。



圖五、共同管道整體規劃流程

### 三、 台灣地區共同管道發展現況

國內最早進行共同管道建設應始於民國 76 年台北市政府所進行之東西向快速道路。民國 79 年行政院經建會因道路挖掘問題日益嚴重，故研擬「公共建設管線埋設拆遷問題處理方案」並推動共同管道建設。台北市政府及高雄市政府並於民國 80 年分別成立共同管道科及共同管道股。內政部營建署則於八十四年九月研擬完成「共同管道法」(草案)送立法院審議，現正積極研擬「共同管道法施行細則」及「共同管道工程設計規範」等相關法令。另行政院已核定設置「公共建設管線基金」，提供共同管道建設所需經費之貸款，目標為 100 億元，目前已籌設 25 億元。

在工程建設方面，台北市政府已完成多件共同管道工程規劃設計案，其中東西向快速道路、新社區(基隆河截彎取直)、敦化南北路共同管道工程已陸續完工，配合捷運系統共同管道正分期施工中；高雄市政府民族路共同管道工程已接近完工，全市共同管道整體規劃也已完成；台灣省政府除完成台中市文心路及豐原外環道共同管道工程之初步規劃案，台中市第十期及台中縣西湍市地重劃共同管道工程也已完工，振興路以南區段徵收共同管道工程則已完成規劃設計正施工中；開發中之淡海新市鎮及高雄新市鎮共同管道工程也已完成規劃設計正施工中。營建署亦分年分期編列經費規劃台灣省各縣市共同管道系統，規劃中的有台中市、新竹市及嘉義市等共同管道系統，即將辦理規劃的有台南市及基隆市共同管道系統。以上各共同管道系統收容之管線、斷面形式及管道長度等細部資料詳表一。

### 四、 下水道納入共同管道之可行性探討

下水道是否可納入共同管道主要需考量下水道之路線、長度、坡度、管徑、埋深等能否與共同管道相互配合；下水道與其他管線能否相容，是否能配合道路條件限制，經濟規劃其縱斷面；並解決可能產生危險氣體、漏水、腐蝕管線等安全性問題。分別探討如下：

表一、台灣地區共同管道工程建設一覽表

台灣地區共同管道工程建設										
共同管道位置	收容管線及断面型式	管道長度								
淡海新市鎮	<table border="1"> <tr> <td>支管</td> <td>幹管</td> <td>支管</td> </tr> <tr> <td>W.E.T</td> <td>T W E</td> <td>W.E.T</td> </tr> </table>	支管	幹管	支管	W.E.T	T W E	W.E.T	幹管 2641 公尺 支管 5227 公尺		
支管	幹管	支管								
W.E.T	T W E	W.E.T								
高雄新市鎮	<table border="1"> <tr> <td>T W E G</td> <td>E.T. TR. CATV</td> </tr> </table>	T W E G	E.T. TR. CATV	幹管 7300 公尺 電纜溝 12000 公尺						
T W E G	E.T. TR. CATV									
中華路地下鐵北門至和平西路段	<table border="1"> <tr> <td>支管</td> <td>幹管</td> <td>支管</td> </tr> <tr> <td>W.E.T</td> <td>T E W</td> <td>W.E.T</td> </tr> </table>	支管	幹管	支管	W.E.T	T E W	W.E.T	幹管 1700 公尺 支管 3400 公尺		
支管	幹管	支管								
W.E.T	T E W	W.E.T								
省台一線高雄民族路	<table border="1"> <tr> <td>支管</td> <td>幹管</td> <td>幹管</td> <td>支管</td> </tr> <tr> <td>W.E.T TR</td> <td>E O</td> <td>W.E. T</td> <td>W.E.T TR</td> </tr> </table>	支管	幹管	幹管	支管	W.E.T TR	E O	W.E. T	W.E.T TR	幹管 800 公尺 支管 1600 公尺
支管	幹管	幹管	支管							
W.E.T TR	E O	W.E. T	W.E.T TR							
台中市第十期市地重劃區	<table border="1"> <tr> <td>E T G W</td> </tr> </table>	E T G W	支管 333 公尺							
E T G W										
台中縣西湳市地重劃區	<table border="1"> <tr> <td>E T W</td> </tr> </table>	E T W	支管 1300 公尺							
E T W										
台北市東西向快速道路	<table border="1"> <tr> <td>支管</td> <td>幹管</td> <td>幹管</td> <td>支管</td> </tr> <tr> <td>E.T.W .TR</td> <td>EH EL</td> <td>T</td> <td>E.T.W .TR</td> </tr> </table>	支管	幹管	幹管	支管	E.T.W .TR	EH EL	T	E.T.W .TR	幹管 6620 公尺 支管 1240 公尺
支管	幹管	幹管	支管							
E.T.W .TR	EH EL	T	E.T.W .TR							
新社區(基隆河截彎取直)	<table border="1"> <tr> <td>幹管</td> <td>電纜溝</td> </tr> <tr> <td>E T</td> <td>E.T. TR. CATV</td> </tr> </table>	幹管	電纜溝	E T	E.T. TR. CATV	幹管 1530 公尺 電纜溝 8450 公尺				
幹管	電纜溝									
E T	E.T. TR. CATV									
台北市敦化南北路	<table border="1"> <tr> <td>支管</td> <td>幹管</td> <td>支管</td> </tr> <tr> <td>E.T.W G. TR</td> <td>T EL EH W</td> <td>E.T.W G. TR</td> </tr> </table>	支管	幹管	支管	E.T.W G. TR	T EL EH W	E.T.W G. TR	幹管 4400 公尺 支管 8800 公尺		
支管	幹管	支管								
E.T.W G. TR	T EL EH W	E.T.W G. TR								
台北市配合捷運系統共同管道	<table border="1"> <tr> <td>電纜溝</td> <td>幹管</td> <td>電纜溝</td> </tr> <tr> <td>E.T.W G. TR</td> <td>T E W</td> <td>E.T.W G. TR</td> </tr> </table>	電纜溝	幹管	電纜溝	E.T.W G. TR	T E W	E.T.W G. TR	幹管 14580 公尺 電纜溝 15470 公尺		
電纜溝	幹管	電纜溝								
E.T.W G. TR	T E W	E.T.W G. TR								

E: 電力 T: 電信 W: 自來水 G: 瓦斯 TR 交通號誌  
 CATV: 有線電視



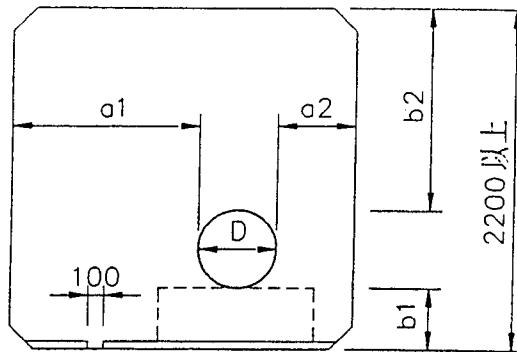
#### 4.1 下水道與共同管道坡度、管徑及埋深能否配合之探討

依據共同管道之設計原則，為能以重力方式排水，共同管道之坡度需大於 0.2%；而當共同管道設於車行路面下，其最小覆土深度應大於 1 公尺；若考慮預留將來橫斷埋設工程之空間，其最小覆土深度應大於 2.5 公尺；另為避免管徑過大，管材出入及轉彎不易及佔用管道空間過大，不符經濟效益，納入共同管道管線之管徑應儘量小於 2 公尺。而根據台中市污水下水道系統整體規劃污水管之規劃設計原則，為考量用戶污水能重力排入並避免與雨水側溝衝突，公共污水管線最小覆土深度應大於 1.8 公尺，規劃之污水下水道管線平均坡度多在 0.2-0.5%，平均覆土深度多在 2-6 公尺，管徑界於 200-1650 mm。而台中市道路坡度良好，平均坡度多在 0.6% 以上，南北向道路坡度甚至多在 1.5% 以上，所以台中市污水下水道及共同管道多能配合道路坡度埋設，由此可知污水下水道管線之管徑、坡度及埋深等有許多能與共同管道配合，故污水下水道之幹管、支管、巷道連接管及用戶接管等可分別考量納入幹管及支管共同管道。而根據台中市雨水下水道系統規劃報告，台中市雨水下水道之覆土深度、坡度等應能與共同管道配合，但由於可執行路段多埋設完成，且其管徑較大，佔用管道空間大，較不符經濟效益，且設置有人孔，維修管理較為容易，故較不建議納入。

#### 4.2 下水道與其他管線共室收容之可行性及可能之斷面配置探討

下水道納入幹管共同管道之管線收容原則由管理及防災觀點來看，以一管線一室較理想。但由於工程費較高、佔用空間及施工影響範圍較大，可採二種以上管線共室收容，考慮各管線間之相容性，下水道可分別與自來水（如圖二）、電力或電信等管線共室收容。支管共同管道則是除了瓦斯管因安全及防災考量外，下水道及其他管線多採共室方式收容（如圖三）。下水道納入共同管道單獨收容之標準縱斷面圖及參考尺寸如圖六所示，考量作業員身高 1.8 公尺、頭頂空間 0.1 公尺、頂版照明器具 0.2 公尺及底版鋪面厚度 0.1 公尺

等，管道之最小淨高訂為 2.2 公尺。管道之寬度則是以容納收容管線所需寬度，加上依據勞工安全衛生設施規則，通道不得小於 0.8 公尺寬為原則。支管共同管道之最小淨高及通道寬度原則上與幹管共同管道相同。當空間受限，下水道管線與其他管線共室收容時，管道縱斷面尺寸需再加上其他管線所需之淨高及寬度。若為進一步節省空間，各管線可考慮採立體化配置。



口徑 (D)	a1	a2	b1	b2
400 以下	900	400	400	900
400-800	900	500	500	900
800-1000	1000	500	500	1000
1000-1500	1200	600	600	1200
1500-2000	1200	700	700	1200
2000 以上	1200	800	800	1200

單位：公釐

圖六、下水道納入共同管道之標準斷面圖及參考尺寸

#### 4-3 下水道納入共同管道之安全性探討

污水下水道納入共同管道時，應對坡度、管材及排水、防水、通風、偵測系統等共同管道附屬設施妥善規劃、設計，嚴格要求施工品質並落實維護管理，以避免產生沼氣、硫化氫等危險氣體、接縫滲漏及污水外漏等問題。下水道納入共同管道後，由於無外壓強度限制，故管材可採較經濟、耐蝕、不易漏水之材質，如 PVCP、PE 等。為預防管道腐蝕，共同管道結構體亦可考慮將管壁混凝土保護層加厚、採鋁酸鈣水泥、抗硫水泥等材質，或於管道內部塗刷環氧樹脂或玻璃樹脂等防蝕塗料。

#### 4-4 下水道納入共同管道之經濟性探討

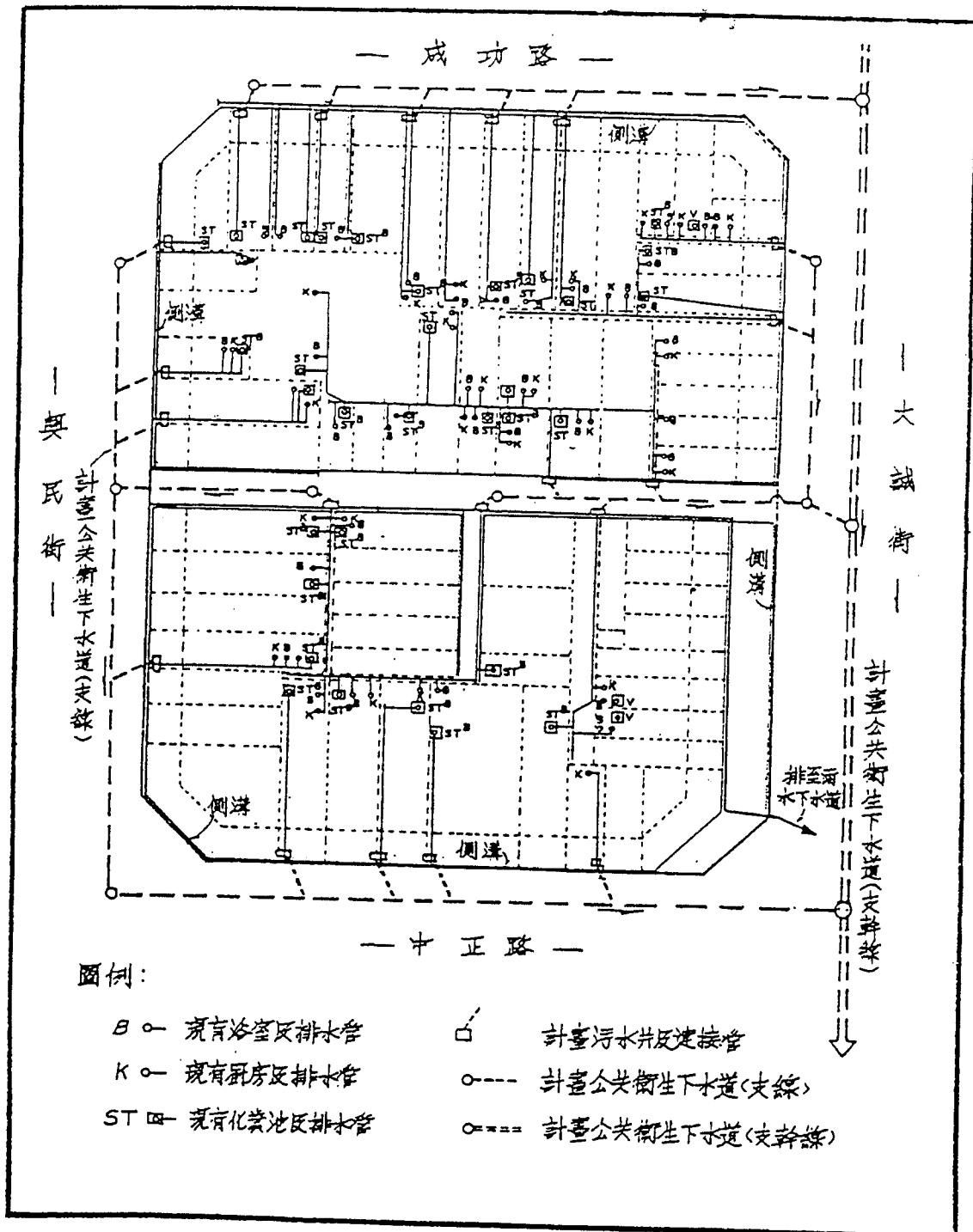
下水道納入共同管道會使原共同管道因斷面尺寸增大及埋設較深而導致建設成本增加。但目前台灣主要都會區多已完成下水道系統規劃，並開始逐年辦理管線埋設，若能將下水道納入共同管道，除了可避免下水道管線與共同管道高程衝突、減少道路挖掘、方便管線維護更新等共管化效益外，還可改採較經濟、耐蝕、不易漏水之管材，並可減少污水下水道之雨水及地下水滲入量，降低處理廠之負荷。各路段可個別分析評估其益本比，以決定是否將下水道納入共同管道。

#### 4-5 污水下水道與共同管道平面路網規劃之探討

當污水下水道系統規劃之路線、長度等能與共同管道平面路網規劃配合時，即可依道路條件、收容管線需求及益本比等評估將污水下水道納入共同管道之可行性。而在規劃及設計支管共同管道路網時，應考量是否需埋設污水用戶連接管及陰井，因為不論污水由前巷或後巷排放，若無污水幹管或人孔可供接入，皆需埋設污水用戶連接管（如圖七）。而當污水用戶連接管不納入共同管道支管時，由於道路條件限制（如人行道寬度不足），常會導致預留之污水用戶連接管埋設及施工空間不足的問題，故主管機關在共同管道設計施工時，即應將同一計畫道路或人行道下所有地下管線（包括下水道）強制同時一併施設。

綜合以上所述，污水下水道納入共同管道應為技術可行，各路段可個別分析評估其益本比，以決定是否納入。目前台灣地區正全力推動下水道建設，為把握推動共同管道建設之時機，無論下水道是否納入，應盡可能配合下水道管網新設工程一併整體設計、施工，可避免因高程衝突而造成施工困難，減少道路挖掘、節省經費、縮短工期，增加共同管道的效益。由於下水道管線與共同管道高程衝突之處甚多（如污水幹管與幹管共同管道交叉時、污水用戶連接管需穿越支管共同管道接入污水幹管時），故共同管道規劃、設計及施

工時，都應檢討下水道管線埋設高程及立體交叉資料，以避免將來執行困難及因需遷移管線或共同管道而浪費公帑。



圖七、用戶污水由前巷及後巷排水污水管接管圖例

## 五、結論及建議

- 一、依據台中市污水下水道系統整體規劃與共同管道整體規劃資料加以探討，污水下水道管線之路線、長度、坡度、管徑及埋深等有許多能與共同管道配合，故可個別評估其益本比，以決定是否將下水道納入共同管道。
- 二、台灣地區由於可執行之雨水下水道多施設完成、且其管徑較大，佔用管道空間大，較不符經濟效益，且設置有人孔，維修管理較為容易，故較不建議納入共同管道。
- 三、當下水道納入共同管道時，為考量空間經濟性及節省工程費，下水道與其他管線（如自來水、電信或電力等）可採共室方式收容，並可考慮採立體化配置。
- 四、污水下水道納入共同管道時，應妥善規劃、設計、施工及維護，以避免產生危險氣體、接縫滲漏及污水外漏等問題。
- 五、規劃支管共同管道路網時，不管污水由前巷或後巷排放，皆需考量是否需埋設污水用戶連接管及陰井。
- 六、由於下水道管線與共同管道高程衝突之處甚多（如污水幹管與幹管共同管道交叉時、污水用戶連接管需穿越支管共同管道接入污水幹管時），共同管道規劃、設計及施工時，都應檢討下水道管線埋設高程及立體交叉資料，以避免將來執行困難及因需遷移管線或共同管道而浪費公帑。
- 七、當污水用戶連接管不納入共同管道支管時，需特別注意由於道路條件限制（如人行道寬度），常會導致預留之污水用戶連接管埋設及施工空間不足，故主管機關在共同管道設計施工時，即應將同一計畫道路或人行道下所有地下管線（包括下水道）強制同時一併施設。
- 八、無論下水道是否納入，為把握推動共同管道建設之時機，應儘可能配合下水道管網新設工程，調整共同管道計畫實施時程，一併整體設計、施工，將可減少開挖、節省經費、縮短工期、增加共同管道效益。

## 六、參考文獻

1. 內政部營建署，共同管道建設，民國八十六年十一月。
2. 內政部營建署，推動共同管道建設，民國八十七年五月。
3. 台灣省政府住宅及都市發展處，下水道相關法規彙編，民國八十七年六月。
4. 歐陽嶠暉，下水道工程學，長松出版社，民國八十一年。
5. 中華民國道路協會服務部，共同管道規劃與設計基本原則，辦理台中市文心路地區及豐原市外環道路共同管道之建設與管理系統示範規劃計畫研習會講義，民國八十二年十二月。
6. 唐世勳，共同管道設計，台灣省政府所屬各機關因公出國人員出國報告書，民國八十五年十月。
7. 台中市政府，台中市污水下水道建設之用戶接管調查規劃設計研究，民國八十六年十月。
8. 台灣省政府住宅及都市發展局，台中市衛水下水道系統計畫第一期工程實施範圍用戶接管方式之研擬，民國七十四年七月。
9. 台灣省政府住宅及都市發展處，台中市污水下水道系統整體規劃，民國八十八年二月。
10. 台灣省公共工程局，台中市雨水下水道系統規劃報告，民國五十八年十一月。
11. 台灣省政府住宅及都市發展局，台中市擴大都市計畫區（東北側、西南側）雨水下水道系統規劃報告，民國八十二年七月。
12. 內政部營建署，台中市共同管道系統整體規劃期末報告，民國八十八年六月。
13. Mctcalf & Eddy, Wastewater Engineering, McGraw-Hill, Inc. (1991)