

第一章 緒論

1.1 前言

隨著台灣人口成長與經濟快速發展，都市交通建設對都市發展及民眾生活環境扮演著一個影響深遠的重要角色。國家的重大交通建設，如高速鐵路、捷運系統及鐵路地下化等工程，已陸續規劃、興建。繼台北都會區大眾捷運系統興建後，目前高雄也正在興建初期之捷運路網，後續之台南、台中、桃園及新竹等地之都會區大眾捷運系統，也將陸續完成規畫、路網整合、設計及環境評估等工作。

以台北都會區捷運系統為例，因土地資源有限人口密集，除在初期重運量系統之淡水線、中運量系統之木柵線等部分係採高架或地面方式施工外，為能充分有效的運用空間資源，後續各項工程建設逐漸朝向地下化發展。地下化捷運工程所採用的方式大致可分為「明挖覆蓋工法」和「潛盾隧道工法」，站體和部分隧道採明挖覆蓋工法施工，隧道工程多採用潛盾施工。由於在地面下施工之優點為可對周遭環境衝擊減至最小，並可不受天候交通影響日夜連續施工，其缺點為造價高、及開挖引致之地盤沉陷可能影響鄰房安全等。台北盆地屬湖積地，地質鬆軟且多變化，於地下施作隧道工程深受土層變異性及高地下水位之影響，風險性更加增高。目前進行施工之內湖線 CB420 標為國內首宗潛盾隧道穿越機場下方之案例，將提供對於未來於都會區重要建物下興建土質隧道時，如何將其風險性降至最低之施工經驗。唯有從案例中吸取經驗並檢討改進，方能防範災害於未然，使國內潛盾隧道工程技術日益增進及純熟。

1.2 研究動機與目的

潛盾工法為民國 65 年引進，在早期時的潛盾隧道工程，大多以興建衛生下水道為主。隨著潛盾施工技術的進步及新型機具的開發，台北市大眾捷運系統及高雄市大眾捷運系統之規劃，及建設均採用潛盾隧道工法為主進行施工。潛盾隧道工程，儼然已成為深受各界矚目之交通工程建設工法之一。陳振川等（1995）指出，由於國內工程界之傳統保守心態，加上國內工程人員對於工程記錄的保存工作，未曾受到良好的訓練，因此在過去十多年來累積的經驗與教

訓，均未能完整的傳承下來。有鑑於此，近年來許多學者專家皆致力於潛盾隧道施工及意外事故之研究及探討，將過去國內各項潛盾隧道施工及意外事故復舊之珍貴資料加以整理分析，作為國內潛盾施工經驗之傳承。

內湖線 CB420 標為國內首宗潛盾隧道穿越機場下方之案例，掘進初期尚未進入機場區域曾發生 34mm 之地表沉陷，已超過民航局所要求施工造成機場跑道之地表沉陷警戒值 20mm 及行動值 25mm。施工單位以提高施工控制管理參數例如盾首加泥壓力、背填灌漿壓力及土倉壓力等之方式改善地表沉陷量，經調整後成功減少沉陷量至 10mm，但於機場跑道處卻發生溢漿及隆起等意外狀況，經停機後，再次調整各項施工控制參數後不再發生，隧道施工順利通過跑道下方。由於 CB420 標之 CP-2 聯絡通道位處機場下方，無法自地表施作 JSG 高壓噴射灌漿地盤改良作業，因此承商選擇從隧道內以雙柵管工法進行地盤灌漿。施工單位以灌入 CB 漿液進行地盤改良，灌注率為 25% 下行隧道側地盤改良完成，後於聯絡通道上方地表產生高達 180mm 之隆起，超過捷運施工技術規範所規定，建築物以外之結構物或地表升降容許量 $\pm 25\text{mm}$ 。

為使國內外各項施工及復舊案例皆能完整呈現，本論文中包含：（1）已施工完成之台北捷運土城線 CD266 標之連絡通道；（2）目前正在施工中之內湖線 CB420 標潛盾隧道；（3）CB420 標連絡通道地盤改良工程之案例。期望藉由這些工程案例的說明及施工技術之檢討，作為日後台北及高雄等區域大眾捷運系統潛盾隧道設計和施工之借鏡及參考，以降低意外事故發生的可能性。

1.3 論文組織

本研究共計七章。第一章為緒論。第二章收集相關的重要文獻，針對潛盾隧道工法之沿革及施工原理、潛盾機的型式、各型式潛盾機適用土層、潛盾工法之優缺點及潛盾施工時常用之輔助工法進行概述，並對潛盾機掘進管理技術及相關案例加以說明。第三章介紹台北捷運土城線 CD266 標潛盾隧道工程之聯絡通道施工案例，以一般聯絡通道施工方式對照比較 CB420 標於機場下方施作聯絡通道施工方式之異同。第四章為對內湖線 CB420 標，國內首次採用潛盾隧道穿越松山機場跑道下方之施工、監測系統及施工概況進行介紹及說明。第五章針對內湖線 CB420 標潛盾隧道穿越機場地段施工管理所造成之沉陷、隆起及

冒漿現象，探討施工控制參數與隧道上方地盤沉陷之影響提出建議。第六章介紹 CB420 聯絡通道於機場下方地層施工方式，並對其進行地盤改良造成之地盤隆起進行分析討論。第七章為結論。

