

第七章 結論與建議

7.1 結論

核能電廠周圍地區之安全防護奠基於核子事故之預防、監測、應變與復原各階段相關之審慎規劃與分工，建立完備的路網疏散計畫是核子事故安全防護在緊急應變階段重要的一環。過去國內外路網疏散模擬模式對多運具疏散多未納入考量，本研究首次將其加入分析，完成之重要結果分述如下：

1. 本研究除了公路運輸系統外，亦針對鐵路運輸系統、海運運輸系統以及空運運輸系統進行疏散可行性分析，分析項目包含供給層面中各運輸系統運具之運能、速度、運輸距離，以及疏散需求層面的安全性與便利性。結果發現，三者之中較適宜者為鐵路，其次則為空運，至於海運疏散之可行性則不高。其中，空運運具雖然速度最快，但因使用運具為直昇機，運能小，易受到氣候限制而對安全性有所影響，故僅適合使用於急症傷殘救助，不適合成為大眾疏散之主要運具。
2. 本研究針對鐵路系統建立多種列車進場與離開的調派模式，其中列車進場模式可分為 19 種，列車離開模式分為 26 種，經列車進場與離開共同組合後共計 76 種模式。
3. 此外，本研究結合前期研究發展之 TEVACS 路網疏散模擬系統，以核四廠為個案，構建出 TEVACS'2004 系統，並完成核四電廠緊急計畫區(EPZ)內之人口車輛、道路路網和鐵路車站及漁港位置等資料之蒐集。
4. 本研究構建之 TEVACS'2004 疏散決策支援系統可提供六種時段、十七種風向情境、兩種疏散範圍、五種公路方案與四種鐵路方案，共 4080 種情境以上之模擬功能，至於配合各種改善措施下，鐵公路聯合疏散策略則共計有 18 種之多。
5. 本研究依 TEVACS'2004 分析之擁擠瓶頸路段，研擬不同之改善疏散之路網方案，結果發現最佳的疏散方案可有效降低各種疏散情境至 2 小時內，即使是保守的考慮，例假日白天東北風全區 EPZ 疏散的情境下，改善前疏散時間為 4 小時 0 分，經綜合單行道與公鐵路最佳疏散方案改善後，可改善至 1 小時 12 分鐘。
6. 在改善措施實施效益方面，效果最為顯著者為單行道改善措施，在特殊假日東北風的情境下，改善效果達 61%；在提高公用承載措施下，小客車 50% 與 100% 比例轉移至搭乘公用車輛的效果分別為 41% 與 63%，依轉移比例之差異會有不同之效果；若以鐵公路聯合疏散來看，雖可對縮短疏散時間有所幫助，但其邊際效益並不高，改善效果在 9%~29% 之間；但當鐵公路疏散搭配單行道改善措施時，改善效果則提高為 54%~64%；最後如將鐵公路疏散搭配單行道改善措施與提高公用車輛承載(100%) 時，改善效果則為 63%~73%。

7.2 建議

本研究規劃有關核四廠疏散計畫之車輛待命點、民眾集結點、公用車輛疏散路線、收容站位置與各種情境下之路網疏散計畫均可提供有關未來建立核四廠 EPZ 完整之緊急應變計畫之決策參考。而核四廠 EPZ 疏散計畫在運輸需求管理方面，建議有關單位應以公路單行道改善措施配合提高公用車輛承載措施為主要考慮，鐵路疏散措施考量成本因素下，則適合作為輔助的疏散措施。

本研究係針對核能事故所研擬之疏散計畫，因其性質與其他災變有所差異，故本研究結果不便應用於其他事故災變中，後續研究可嘗試將本研究之疏散模式套用於不同類型災變中，並加以改良應用之。

此外針對一分區鄰近鐵路與公路集結點時，本研究認為如鐵路集結點在範圍 1Km 內有公路集結點時，其疏散運具之選擇即以鐵路為優先考量，未來研究可對鐵路集結點涵蓋範圍再多加探討，以找出其精確涵蓋範圍距離。至於對 EPZ 內行動不便之傷殘人士疏散計畫本研究尚未深入探討，未來可考慮將這些民眾先以中小型巴士搭載至火車站，再重新估算疏散時間。同時亦可利用列車內空間較公車寬闊之條件，在列車上成立看護專區，以照顧這些弱勢族群

有鑑於路網疏散係完整核子事故防護計畫之一環，而我國「核子事故緊急應變法」方於去年(民國 92 年)12 月 24 日發佈，其中對原先之「全國核子事故委員會」之組織分工架構，與「核子事故防護行動指引」之關聯性尚未釐清。在本研究主題「路網疏散」作業之前，緊急應變仍須依序完成「通知學校停課，民眾暫停上班」、「關閉公共場所」、「疏導外來民眾與車輛離開 EPZ」、「設立收容防護站與收容中心」與「公用車輛之動員、待命與集結」等工作項目。對於各工作項目在逐級應變程式中正式啟動的時機尚未有明確之法規定義，建議後續相關研究可對此方面再深入探討研議，並可建立核子事故防護計畫之標準作業流程，做為政府對此方面相關法規推動之依據，以期早日建立我國完整之核子事故安全防護系統。